



Centre de coopération  
internationale en recherche  
agronomique pour le  
développement

## Délégation de Mayotte

B.P. 1304,  
97000 Mamoudzou, Mayotte  
tél: 269 61 21 21 , fax: 269 61 21 19

# Epidémio-surveillance des vanilleraies de Mayotte et des Comores

Projet soutenu par le **Fonds de Coopération Régionale**  
de la **Préfecture de Mayotte**



## Rapport technique

Par :

**Michel  
Grisoni**  
CIRAD

**Anli Liachouroutu  
Abdoul-Karime**  
DAF - PV

En collaboration avec :

La Chambre d'Agriculture de la Pêche et d'Aquaculture de Mayotte  
et le GIE « Maison des Epices des Comores »

Décembre 2007



## ***Sommaire***

Résumé _____	3
<b>Le contexte et les objectifs de la mission</b> _____	<b>4</b>
<b>La vanille et ses bio-agresseurs dans le sud ouest de l’Océan Indien</b> _____	<b>4</b>
La diversité génétique des vanilliers _____	5
Les maladies virales _____	6
Les maladies fongiques _____	8
La cochenille : <i>Conchaspis angraeci</i> _____	8
<b>Echantillonnage, observations de terrain et résultats d’analyses</b> _____	<b>10</b>
Ressources génétiques _____	10
Maladies virales _____	12
Maladies fongiques _____	13
Cochenille _____	14
<b>Conclusion générale</b> _____	<b>14</b>
<b>Références citées</b> _____	<b>15</b>
<b>ANNEXES</b> _____	<b>17</b>
Annexe 1 : Calendrier des visites _____	17
Annexe 2 : liste des échantillons collectés _____	18
Annexe 3 : Liste des accessions collectées _____	24

## Résumé

1. Trente neuf parcelles de vanille ont été visitées sur les îles de Mayotte, Grande Comore et Mohéli entre le 26 avril et le 08 mai 2007.
2. Cent vingt quatre échantillons ont été collectés sur les trois îles ; Mayotte (44), Grande Comore (34) et Mohéli (46), pour rechercher au laboratoire trois types d'agents phytopathogènes: viroses (75), champignons (45), cochenilles (4).
3. Au total, 58 boutures ont été collectées pour caractériser les ressources génétiques de l'archipel. La plupart des vanilliers (50/58) sont de l'espèce *Vanilla planifolia*, des types Classique, Mexique ou variegata et il y a aussi 4 *V. pompona* et 4 *V. humblotii*.
4. L'analyse génétique par AFLP de 29 de ces accessions confirme la similitude de la majorité du matériel cultivé aux Comores avec celui cultivé dans les autres régions de productions. Il révèle cependant l'existence de clones divergents qui mériteraient d'être caractérisés davantage.
5. Sur les trois îles, l'incidence des dépérissements associés aux champignons telluriques est souvent importante et paraît directement liée à l'âge de la parcelle. Les cas de pourriture des racines et dessèchement des vanilliers sont d'autant plus abondants et sévères que la parcelle est âgée. Ils sont principalement causés par *Fusarium oxysporum*. Peu de dégâts sur fruits ont été observés hormis quelques rares cas de taches nécrotiques spectaculaires mais qui demeurent superficielles.
6. Les vanilleraies de l'archipel sont remarquablement saines au niveau viral. Aucun symptôme de mosaïque évoquant une infection virale n'a été observé et les 134 échantillons (feuilles et boutures) testés par ELISA sont indemnes des virus connus sur vanillier.
7. Le *Bean common mosaic virus*, un potyvirus non encore recensé dans l'archipel à notre connaissance, a été formellement identifié, sur une légumineuse adventice, par Elisa et RT-PCR-séquençage. Son signalement complétera l'inventaire en cours des maladies et ravageurs des Comores réalisé dans le cadre du PRPV.
8. La cochenille *Conchaspis angraeci* continue de sévir gravement à Mayotte mais elle n'a pas été détectée sur les vanilliers de Mohéli ni de la Grande Comore. Elle doit faire l'objet d'une vigilance phytosanitaire pour éviter son introduction dans ces îles. La présence ou non de *C. angraeci* à Anjouan reste à déterminer.
9. Le matériel végétal caractérisé sur les plans génétique et sanitaire qui a été obtenu au cours de cette prospection permet de constituer un noyau de ressources génétiques pour développer la production de boutures certifiées nécessaires à l'établissement de vanilleraies performantes.
10. Le diagnostic phytosanitaire qui a été réalisé permet également de proposer les stratégies de développement de la filière vanille les mieux adaptées en fonction des objectifs et modes de production envisagés.

## Remerciements.

Nous souhaitons remercier pour leur disponibilité et leur efficacité durant les prospections : Jacques Domalain et Ibrahim Moussa (CAPAM), Fabien Bertholat (DAF), Hassane Mohamed, Eric Pierard, Hassani Bacar et Anlimoudine Anthoy (GIE « Maison des Epices »), et Edward Liew (Botanic Gardens Trust, Sydney-Australie) pour les analyses mycologiques.

## ***Le contexte et les objectifs de la mission***

La culture de la vanille s'est véritablement développée à partir de la fin du 19<sup>ème</sup> siècle dans le sud ouest de l'Océan Indien, région qui est encore à l'origine des trois quarts de la vanille consommée dans le monde. Du fait de la biologie particulière de la plante, l'itinéraire technique de production de vanille est à la fois respectueux de l'environnement (culture en sous bois, nutrition uniquement organique) et pourvoyeur d'emploi familiaux (pollinisation manuelle, préparation des gousses mûres). La vanille permet ainsi le maintien d'activités agricoles rémunératrices, notamment dans les terroirs isolés des centres urbains. Toutefois en raison du caractère très spéculatif du marché de la vanille, les cours de la vanille verte et préparée sont très fluctuants ce qui se traduit par des alternances de période d'abandon puis d'intensification des cultures. Or, l'intensification de cette culture entraîne souvent l'exacerbation des dégâts dus aux bio-agresseurs. La qualité sanitaire du matériel végétal planté et son potentiel génétique sont donc deux éléments déterminants de la performance de la filière mais qui sont peu connus dans l'archipel des Comores.

Grâce à un financement du Fonds de Coopération Régionale de la Collectivité de Mayotte, nous avons réalisé une prospection visant à identifier les contraintes phytosanitaires prévalant dans les plantations de l'archipel des Comores (Figure 1). L'enquête a été réalisée à Mayotte, Grande Comore et Mohéli entre le 23 avril et le 7 mai 2007, en collaboration avec la Chambre d'Agriculture, de la Pêche et de l'Aquaculture à Mayotte et le GIE « Maison des Epices » dans l'Union des Comores. L'île d'Anjouan n'a pu être prospectée comme prévu, en raison des tensions politiques qui n'ont cessé de prévaloir depuis mai 2007. Ce compte-rendu fait suite au rapport intermédiaire rédigé en juin 2007. Il rappelle quelques éléments sur la diversité et la pathologie des vanilliers dans l'Océan Indien, présente les résultats des analyses effectuées sur les échantillons collectés au cours de la prospection et formule des recommandations techniques pour la gestion des ressources génétiques et des bio-agresseurs des vanilliers de l'archipel.

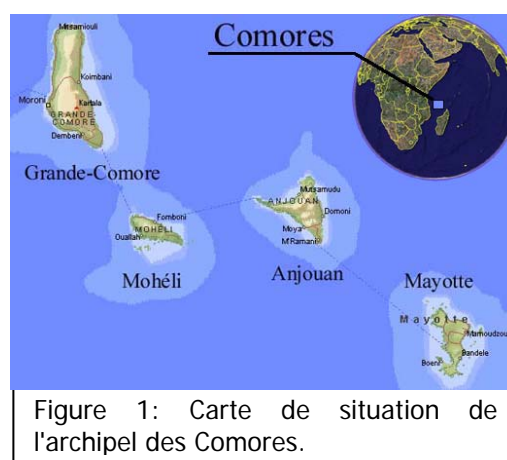


Figure 1: Carte de situation de l'archipel des Comores.

## ***La vanille et ses bio-agresseurs dans le sud ouest de l'Océan Indien***

L'essentiel de la vanille consommée dans le monde provient des fruits préparés de l'espèce *Vanilla planifolia* G. Jackson (Monocotyledones, famille des Orchidacées, sous famille des Vanilloideae, tribu des vanilleae). Cette espèce, originaire des forêts humides du sud du Mexique a été disséminée dans le monde après la conquête espagnole. Elle est aujourd'hui cultivée dans toute la ceinture intertropicale du globe entre 27 ° de latitude Nord et Sud et constitue une des épices les plus prisée et les plus universellement appréciée.

La domestication du vanillier n'a été effective que grâce à la maîtrise des deux étapes clé du processus de production de gousses aromatiques que sont le mariage (c'est à dire la pollinisation manuelle des fleurs sans laquelle les lianes ne fructifient pas puisque les abeilles pollinisatrices sont absentes des région d'introduction) et l'échaudage (traitement thermique visant à bloquer la maturation des gousses pour empêcher qu'elles ne se fendent tout en préservant l'intégrité enzymatique des gousses nécessaire à l'expression des arômes lors du séchage). Edmond Albius, Ernest Loupy et David de Floris ont été, à la Réunion, les artisans majeurs de ce processus de domestication du vanillier (Lucas, 1990). Cela a abouti à la fin du 19<sup>ème</sup> siècle, à l'essor de la vanille Bourbon et à la suprématie du cartel de la vanille (Madagascar, Comores, Réunion) qui a

régi le marché jusqu'au début des années 1970. Depuis, avec l'élargissement des zones de production le marché est devenu plus concurrentiel, s'est segmenté mais est demeuré volatile. Après l'envolée ahurissante des cours dans les années 2002-2004, les prix de la vanille sur le marché international ont fortement chuté. Les acteurs de la filière ont cependant été durablement ébranlés et les circuits de commercialisation restent fragiles.

La vanille a été introduite dans l'archipel des Comores à Mayotte en 1873, à partir de Nosy Bé, et dès 1877 la production mahoraise atteignait 52kg. La culture a rapidement gagné la Grande Comore et Anjouan. En 1915 l'archipel des Comores produisait déjà plus de 200 tonnes de vanille ce qui en faisait le troisième producteur mondial derrière Madagascar et les îles de la Société. Jusqu'à une époque encore récente la vanille représentait la première ressource d'exportation de l'archipel.

## La diversité génétique des vanilliers

Le genre *Vanilla* est un genre ancien qui comprend une centaine d'espèces réparties dans la zone intertropicale en Asie, Afrique et Amérique. De 18 à 35 espèces selon les auteurs possèdent des fruits aromatiques et sont presque toutes d'origine américaine. Quelques espèces autres que *V. planifolia* sont exploitées commercialement notamment *V. tahitensis* J.W. Moore dans le Pacifique et *V. pompona* Schiede aux antilles.

### *Vanilliers cultivés*

L'histoire de la dissémination des vanilliers cultivés suggère que la plus grande part du matériel cultivé dans le monde a une origine clonale. C'est-à-dire que les lianes cultivées seraient toutes issues par multiplication végétative d'un nombre très réduit de boutures collectées au Mexique. De fait, les vanilliers cultivés présentent une grande homogénéité morphologique.

On observe cependant une certaine diversité des cultivars de *V. planifolia* dans ses zones d'introduction aussi bien en Amérique centrale qu'à la Réunion (Bory *et al.*, 2007). Ainsi, à la Réunion, on recense à coté du type « classique » le plus fréquemment cultivé, un type « Mexique » caractérisé par des feuilles plus épaisses et foncées et des gousses plus cylindriques, un type « aiguille » présentant des gousses plus fines, un type « grosse vanille » avec feuilles et fruits de grande taille, un type « Stérile » dont les fruits issus de fleurs autofécondées chutent prématurément et enfin le type « variegata » porteur d'une altération chlorophyllienne entraînant la panachure des feuilles et tiges (Figure 2). Une part de cette diversité morphologique a pu être expliquée par l'accumulation de mutations somatiques, par des variations du nombre chromosomique ou encore par l'intervention de recombinaisons lors d'évènements de reproduction sexuée (Bory *et al.*, submitted).

Dans les années 1950 le vanillier a fait l'objet de programmes d'amélioration génétique à Madagascar (Bouriquet, 1954) et à Puerto Rico (Childers and Cibes, 1948) dans le but notamment de créer des variétés plus résistantes aux maladies. Même si les objectifs initiaux n'ont pas été totalement atteints, des vanilliers remarquables ont été obtenus au cours de ces programmes comme les hybrides Manitra Ampotony (*V. planifolia* X *V. pompona*) et Tsy Tai tra ((*V. planifolia* X *V. pompona*) X *V. pompona*) à Madagascar, sur la station d'Antalaha (Nany, 1996). Hélas, la quasi-totalité de la diversité biologique rassemblée ou créée dans ce programme a aujourd'hui disparu (Grisoni *et al.*, 1997; Leclercq-Le Quilicq and Nany, 2000) faute de mesures de conservation adéquates.

Récemment les outils modernes de la génétique moléculaire ont été appliqués aux vanilliers ; séquençage de gènes nucléaires ou chloroplastiques (Cameron, 2004; Cameron *et al.*, 1999; Cameron and Molina, 2006; Soto-Arenas, 1999), RAPD (Besse *et al.*, 2004), AFLP (Duval *et al.*, 2006), SSR (Bory *et al.*, *in press*). Ces techniques permettent d'affiner la phylogénie du genre *Vanilla*, de préciser la position taxonomique des différentes espèces et ouvrent la possibilité de mesurer la diversité génétique des espèces ou de mettre au point des outils d'identification des cultivars comme le *bar coding*.

**Figure 2 : Diversité morphologique des vanilliers cultivés à la Réunion (d'après, Bory et al 2007)**





### *Vanilliers aphylls sauvages du Sud-Ouest de l'Océan Indien*

Le genre *Vanilla* est divisé en deux sections : la section *Foliosae*, et la section *Aphyllae* (Portères, 1954). Cette section *Aphyllae* comprend 18 espèces, réparties sur les 3 continents, dont les feuilles sont réduites à de minuscules bractées. Ce caractère représente un trait adaptatif majeur à la sécheresse. Dans la zone Océan Indien on dénombre 7 espèces de vanilliers aphylls ; *V. decaryana*, *V. madagascariensis*, *V. montagnacii*, *V. perrieri* (endémiques de Madagascar), *V. phalaenopsis* (endémique des Seychelles), *V. roscheri* (décrite à Zanzibar et Pemba) et *V. humblotii* (endémique des Comores) (Portères, 1954). Les tiges de certaines de ces espèces sont d'autre part exploitées dans la tisanerie traditionnelle malgache pour leurs propriétés stimulantes et aphrodisiaques. Ces espèces endémiques de l'Océan Indien croissent sur des rochers littoraux, dans des forêts tropicales très sèches ou sur des sols sableux.

*Vanilla humblotii* Rchb. f. l'espèce endémique des Comores a été signalée à Mayotte, en Grande Comore (forêt de Combani) et à Anjouan (Portères, 1954). Elle a un caractère xérique marqué et peut croître sur les rochers en plein soleil. Cette espèce est inter-fertile avec *V. planifolia* puisque des plantules issues d'un croisement réalisé en 1945 dans la plantation Angot à Anjouan ont été obtenues par G. Bouriquet (Bouriquet, 1954). Malheureusement la descendance hybride de cet intéressant croisement n'a pas été conservée ni décrite davantage.

### **Les maladies virales**

Dix virus ont été signalés sur les vanilliers cultivés à travers le monde (Farreyrol *et al.*, 2001; Grisoni *et al.*, 2004; Grisoni *et al.*, 2006; Pearson *et al.*, 1993; Wisler *et al.*, 1987) ; *Cymbidium mosaic virus* (CymMV, *Potexvirus*), *Odontoglossum ringspot virus* (ORSV, *Tobamovirus*), *Cucumber mosaic virus* (CMV, *Cucumovirus*), et sept *Potyvirus* ; *Dasheen mosaic virus* (DsMV-Van), *Watermelon mosaic virus* (WMV), *Bean common mosaic virus* (BCMV), *Bean yellow mosaic virus* (BYMV), *Cowpea Aphid borne mosaic virus* (CABV), *Wisteria vein mosaic virus* (WVMV) et *Ornithogalum mosaic virus* (OrMV). Un virus non caractérisé mais apparenté à la famille des *Rhabdoviridae* sur la base d'observations en microscopie électronique a aussi été observé sur des vanilliers présentant des taches nécrotiques au Vanuatu et à Fidji (Pearson *et al.*, 1993; Wisler *et al.*, 1987).

Les maladies virales sont incurables chez les plantes. Seule la mise en œuvre de mesures prophylactiques permet d'en minimiser l'impact sur les cultures. Pour y parvenir il est indispensable de savoir dépister et identifier les virus en cause et de disposer d'informations pertinentes sur leur épidémiologie. Le CymMV, le CMV et le groupe des *Potyvirus* sont les plus dommageables aux cultures de vanillier du fait de leur forte prévalence et des dégâts qu'ils occasionnent (Figure 3).

### *Le CymMV*

Comme tous les membres de la famille des *Potexvirus* à laquelle il appartient, le CymMV est transmis très efficacement de plante à plante par contact du fait sa grande stabilité et de sa très forte concentration dans tous les tissus des plantes infectées. En revanche il n'a pas de vecteur animal. Le CymMV n'infecte naturellement que les plantes de la famille des Orchidées. On le rencontre très fréquemment dans les orchidées ornementales cultivées alors que les orchidées sauvages sont généralement indemnes. Le CymMV a une répartition géographique mondiale. Il a été trouvé sur vanillier dans la plus part des îles de l'Océan Indien ou du Pacifique. L'infection des vanilliers par le CymMV est très souvent asymptomatique mais elle se manifeste parfois par l'apparition de tirets chlorotiques ou nécrotiques sur les feuilles.

Bien que les dégâts directs dus au CymMV soient bénins, l'infection par ce virus exacerbe la sensibilité des vanilliers à d'autres pathologies. Pour cette raison la lutte contre le CymMV est primordiale. Elle repose essentiellement sur la plantation de boutures indemnes de virus. L'existence d'outils de dépistage robustes et sensibles a permis la mise en place de stratégies de production de matériel végétal indemne notamment à La Réunion et en Polynésie française.

**Figure 3 :** Symptômes de viroses sur feuilles de vanilliers.

*Cymbidium  
mosaic virus*



*Potyvirus*



*Cucumber  
mosaic virus*





### *Les viroses transmises par pucerons : Potyvirus et CMV*

**La famille des *Potyvirus*** compte plus de 120 espèces pathogènes des végétaux. Chaque espèce a généralement une gamme assez étroite de plantes hôtes. Les *Potyvirus* sont transmis par pucerons sur le mode non persistant. C'est-à-dire qu'une piqûre d'essai de quelques secondes suffit à un puceron vecteur pour acquérir le virus ou l'inoculer à une plante saine. La transmission mécanique est aussi possible et dans de rares cas le virus est transmis par les semences. Les 7 espèces de *Potyvirus* recensées sur vanilliers provoquent des mosaïques plus ou moins prononcées sur les feuilles et tiges, parfois accompagnées de déformation du limbe. Le DsMV-Van a une gamme de plantes hôte strictement limitée aux vanilliers alors que les autres virus ont une gamme plus large incluant notamment différentes espèces de Fabacées ou de Cucurbitacées. Un test sérologique générique permet de confirmer l'infection virale d'une plante par un *Potyvirus*. L'identification de l'espèce virale en jeu peut se faire par séquençage d'une partie conservée du génome viral (Grisoni et al., 2006).

**Le CMV** appartient à la famille des *Cucumovirus*. Il a une distribution mondiale. Il s'agit du virus possédant la plus large gamme de plantes hôtes puisque qu'il infecte plus de 1000 espèces appartenant à 50 familles végétales. Le CMV se transmet par les semences chez certaines espèces mais surtout de manière non persistante par les piqûres alimentaires des pucerons (80 espèces vectrices). Le CMV a été identifié sur les vanilliers en 2000 dans l'archipel de la Société (Polynésie française) puis en 2001 à la Réunion (Farreyrol et al., 2001). En Polynésie, il induit de graves perturbations de la croissance des vanilliers pouvant entraîner la stérilité des lianes et son incidence est souvent importante (plus de 50% des lianes infectées dans certaines parcelles). Les symptômes décrits sur *V. planifolia* à la Réunion paraissent moins sévères et les contaminations plus rares. Les souches de CMV rencontrées sur vanilliers appartiennent au sous-groupe 1.

La lutte contre les *Potyvirus* et contre le CMV repose essentiellement sur la plantation de lianes indemnes et l'élimination des plantes infectées des parcelles (y compris les adventices réservoir de virus ou de vecteurs).

### *Prévalence des virus dans les vanilleraies de la région*

Le CymMV, le CMV et de nombreux *Potyvirus* ont une distribution mondiale et sont donc très probablement présents sur la plupart des îles du Sud-Ouest de l'Océan Indien. Cependant les inventaires viraux des îles de la région sont encore très fragmentaires et hormis la Réunion et Madagascar où les vanilliers ont fait l'objet d'enquêtes virologiques spécifiques (Benezet *et al.*, 2000; Grisoni et al., 1997; Leclercq-Le Quillec and Nany, 2000; Leclercq-Le Quillec and Nany, 1999; Pearson, 1997) la situation des autres îles de la région est très mal connue.

**A La Réunion**, les premières épidémies virales en vanilleraie ont été dépistées dans les parcelles en intensification, notamment dans les cultures sous ombrière, à partir de 1996. Les suivis virologiques réalisés ont révélé d'importantes contaminations par le CymMV et quelques épidémies circonstancielles de Potyvirus (BYMV, BCMV, CABMV). Ultérieurement quelques cas d'infection par le CMV ont aussi été détectés mais sans atteindre l'importance que ce virus peut avoir en Polynésie française.

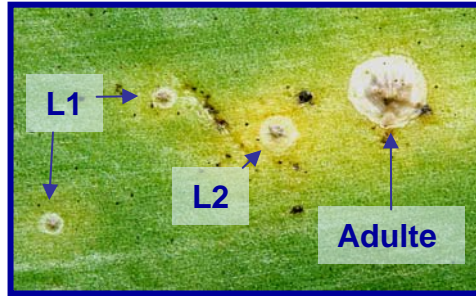
**A Madagascar**, les diagnostics viraux ont démontré que le CymMV est le principal virus rencontré dans les parcelles. Les taux de contamination varient fortement d'une parcelle à l'autre en fonction de l'origine des boutures. En particulier, les lianes des variétés améliorées issues du Fofifa sont majoritairement virosées alors que le matériel ordinaire des plantations villageoises est généralement sain. Les contaminations par *Potyvirus* apparaissent tout à fait marginales. En effet seulement 12 cas ont été identifiés sur plus de 1000 vanilliers indexés entre 1997 et 2000 dans la région du SAVA. Le CMV n'a jamais été recherché spécifiquement mais aucun symptôme pouvant lui être attribué n'a été décrit au cours des différentes prospections.

**Dans l'archipel des Comores**, si l'on excepte la poignée d'échantillons de l'Union des Comores analysés lors de l'inventaire réalisé par le Programme régional de protection des végétaux (PRPV) (Wuster, 2004), et tous trouvés indemnes de CymMV, *Potyvirus* et CMV, aucun travail sur les virus des vanilliers n'a été réalisé.

**Figure 4 :** La cochenille *Conchaspis angraeci* d'après Leroux et al 2004)



A) Jaunissements sur vanillier provoqués par une forte attaque de cochenille



B) Les trois stades du développement de *C. angraeci*



C) Vue latérale du bouclier de femelles adultes

## Les maladies fongiques

### *Description*

Plusieurs maladies d'origine fongique ont été signalées à travers le monde sur les différentes parties du vanillier (racines, lianes, feuilles et gousses). Certaines d'entre elles ont une incidence importante sur la production. Les champignons pathogènes des genres *Phytophthora* et *Fusarium* sont responsables des pertes les plus importantes. Les dégâts se traduisent par des pourritures brunes au niveau des racines, lianes et des gousses.

La plupart des autres maladies affectent à la fois toutes les parties aériennes de la plante. La plus courante se manifeste par des macules sur les racines, tiges, feuilles et fruits et se rapporte aux champignons du groupe des anthracnoses (*Colletotrichum* sp.).

Des pourritures des fruits et de la base des racines causés par le *Sclerotium rolfsii* ont aussi été signalées.

Enfin sur les tiges et les feuilles, on observe régulièrement la présence de taches rougeâtres causées par des algues du genre *Cephaleuros*, mais qui sont sans incidence sur la production.

### *Prévalence dans les îles du Sud-Ouest de l'Océan Indien*

A la Réunion et à Madagascar, la plus grande île productrice de vanille de la zone ouest de l'Océan indien, on retrouve la grande majorité des maladies fongiques décrites dans le monde puisque l'essentiel des déterminations ont été faites à partir d'échantillons récoltés dans ces îles (Bouriquet, 1954).

Aux Comores lors de l'inventaire des organismes nuisibles réalisés par G.Wuster (2004), trois des sept échantillons de feuilles collectés sur des vanilliers dépérissant ont pu être analysés. Ils ont montré la présence de *Phytophthora jatrophae*, *Colletotrichum gloeosporioides*, *Fusarium moniliforme* et *Cladosporium* sp. (PRPV, 2004). Une fumagine responsable d'une coloration noire superficielle des feuilles a aussi été signalée.

A Mayotte peu de données sont disponibles. Seules quelques déterminations ont été réalisées par le laboratoire de la protection des végétaux, à partir des symptômes de pourritures racinaires et des tiges et ont confirmé la présence des champignons *Fusarium* et *Phytophthora* (Abdoul-Karime, 2001).

La lutte contre ces maladies fongiques repose essentiellement sur des mesures prophylactiques telles que la réduction de l'humidité, facteur important dans la propagation des maladies et le bouclage régulier des lianes pour renouveler les racines.

## La cochenille : *Conchaspis angraeci*

Parmi la dizaine de ravageurs décrits sur vanilliers, allant des insectes aux mammifères en passant par les oiseaux et les gastéropodes, la cochenille *Conchaspis angraeci* Cockerell (Hemiptera : Coccoidea, Conchaspidae) est sans conteste le plus préjudiciable à l'heure actuelle. Il s'agit d'un ravageur émergent provoquant un dépérissement parfois létal des vanilliers.

### *Distribution géographique*

*Conchaspis angraeci* est cosmopolite. Elle a été décrite pour la première fois sur l'orchidée *Angraecum eburneum* var. *virens* à la Jamaïque (Cockerell, 1893). Pendant longtemps, sa zone de distribution est restée principalement néarctique, puis elle a ensuite été recensée sur de nombreuses plantes en régions afro-tropicales puis pacifiques mais sans occasionner de dégâts sur les cultures. Elle est recensée pour la première fois sur *V. planifolia* aux îles Fidji par Williams & Watson (1990). Sa présence sur vanillier est ensuite signalée dans l'Océan indien à la fin des années 1990. Des infestations limitées de *C. angraeci* ont été observées, sur *V. tahitensis*, en Polynésie française sur les îles de Moorea et Tahaa en 2003 et 2004. A la même période, des infestations éparses sont identifiées aux Antilles françaises (Ph. Ryckwaert, comm. pers.).

**Dans la zone de l'Océan Indien**, *C. angraeci* est détectée sur vanilliers à la Réunion en 1997, dans le Nord Est de l'île (Richard *et al.*, 2003). Elle devient préoccupante à partir de 2001, provoquant des dégâts spectaculaires sur les lianes (Figure 4A). Depuis, elle s'est propagée à l'ensemble de l'île. On la trouve presque exclusivement sur vanillier.

A Mayotte, *C. angraeci* est signalée en 1999. D'abord localisée sur la Petite Terre elle affecte l'ensemble des plantations de l'île dès 2001 (Abdoul-Karime, 2001) avec parfois de fortes infestations conduisant à prescrire l'arrachement des lianes.

Récemment (février 2005) *C. angraeci* a été identifiée aux Seychelles sur un échantillon collecté au Jardin du roi (Mahe) par Gilles Wuster dans le cadre des inventaires conduits par le PRPV (B. Hostachy, comm. pers.).

A l'heure actuelle, Madagascar et l'Union des Comores ne semblent pas touchés par cette cochenille du vanillier.

### *Éléments de biologie*

Le cycle de développement des femelles de *C. angraeci* ne possède que trois stades (larves L1 et L2 + Adulte, Figure 4B). Aucune publication ne mentionne le mâle de *C. angraeci*. En conditions contrôlées, le cycle des femelles de *C. angraeci* a été établi sur vanillier à 90 jours ; 12 J de l'œuf au stade L1 fixé puis 37 jours jusqu'au stade L2 puis 41 jours jusqu'au stade adulte (Le Roux *et al.*, 2004). Dès que la larve se fixe sur les feuilles ou les tiges du vanillier pour s'alimenter, sa salive toxique entraîne la formation d'un halo jaune très visible, ce qui facilite le dépistage de l'insecte au champ.

Les femelles de *C. angraeci* se différencient des autres espèces de Conchaspidae par un bouclier circulaire et conique. Le bouclier est généralement de couleur blanche mais peut apparaître gris ou jaunâtre (Figure 4C). *C. angraeci* apparaît clairement polyphage, même si elle présente une prédilection particulière pour les Orchidées.

### *Méthodes de lutte*

Les observations conduites à la Réunion, sur le terrain et au laboratoire indiquent que les auxiliaires naturels indigènes sont peu nombreux et incapables de contrôler par eux-mêmes les populations de la cochenille du vanillier (Le Roux *et al.*, 2004). Lors d'une mission de prospection réalisée en 2002 à Mayotte, A. Richard n'a pas non plus observé d'auxiliaires dans les populations de cochenille de Mayotte (Richard, 2003). En revanche un taux de parasitisme assez élevé a été observé en Martinique (Ph. Ryckwaert, comm. personnelle).

Dans des essais réalisés à la Réunion par le Service de la Protection des Végétaux, les huiles de pétroles (Ovipron) ont montré une certaine efficacité contre la cochenille. Cependant, ce type de traitement, compatible avec la certification *Agriculture Biologique*, n'est pas encore autorisé dans la législation française pour le traitement des vanilliers.

A l'heure actuelle, étant donné l'absence d'auxiliaires efficaces et d'insecticides homologués contre ce ravageur, le contrôle des infestations ne repose que sur les mesures prophylactiques telles que l'arrachage des lianes fortement contaminées et leur remplacement par des boutures certifiées indemnes de cochenilles. Dans les îles encore épargnées par ce ravageur la prévention des risques d'introduction est de la plus haute importance.

## ***Echantillonnage, observations de terrain et résultats d'analyses***

La prospection a été réalisée entre le 23 avril et le 07 mai 2007, c'est-à-dire en fin de saison humide, un peu avant le début de la maturation des fruits. Pour le diagnostic phytosanitaire, les prélèvements ont été effectués sur un échantillonnage de parcelles représentatives de la diversité des situations culturales et épidémiologiques des différentes îles. La collecte de ressources génétiques a été conduite sur le même principe en se fiant également aux dires des producteurs et préparateurs de vanille afin de rassembler le maximum de bio-diversité. La prospection sur Anjouan a dû être ajournée en raison des troubles politiques. Chaque échantillon a été géo-référencé (latitude, longitude et altitude) avec un GPS *eTrex* selon la norme WGS84.

Le calendrier de réalisation de la mission est détaillé en Annexe 1. Au cours de la prospection, 41 sites ont été visités (Figures 5-A,B,C), 124 échantillons (Annexe 2) ont été prélevés et 58 boutures ont été collectées (Annexe 3).

### **Ressources génétiques**

#### ***Prospection***

Au dire des producteurs un seul type de vanillier est cultivé sur l'ensemble des îles visitées. Nous avons néanmoins observé une certaine variabilité morphologique à l'image des morphotypes décrits à la Réunion (Bory et al., 2007). La majorité des lianes présentent une morphologie du type « Classique » mais certaines (comme GC18D, GC18E, GC27, Mo37B ou Mo38) présentent des feuilles et gousses rappelant le type « Mexique » ; feuilles plus arrondies et foncées, avec une gouttière centrale et des gousses cylindriques (Figures 6A et 6B).

D'autre part 4 lianes rappelant soit le type « Grosse vanille » de *V. planifolia* soit l'espèce *V. pompona* ont été observées à Mayotte, en Grande Comore et à Mohéli (Figure 7). Pour les trois plants des Comores (GC18A, Mo34A et Mo40), il s'agissait de lianes isolées, maintenues sur des grands arbres et qui ne sont ni mariées ni multipliées. A Mayotte cette accession (M11B) était située dans une parcelle de vanilliers classiques. Faute de fleur et de fruit il n'a pas été possible de préciser d'avantage leur position taxonomique, sur des critères morphologiques.

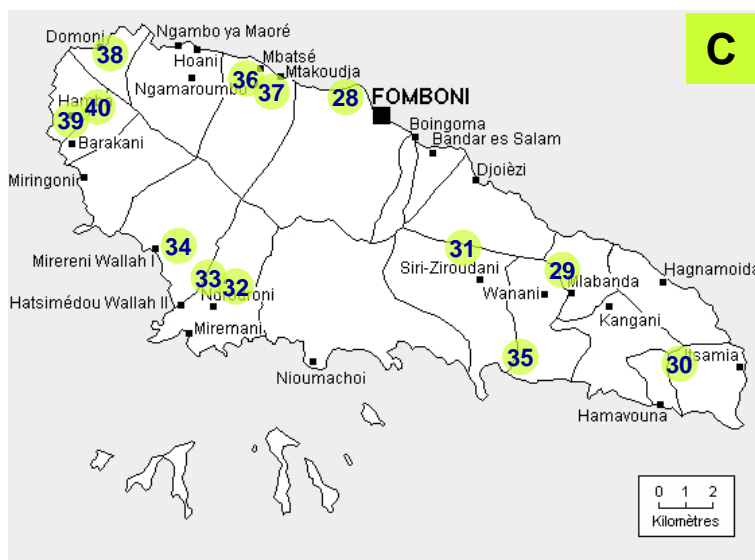
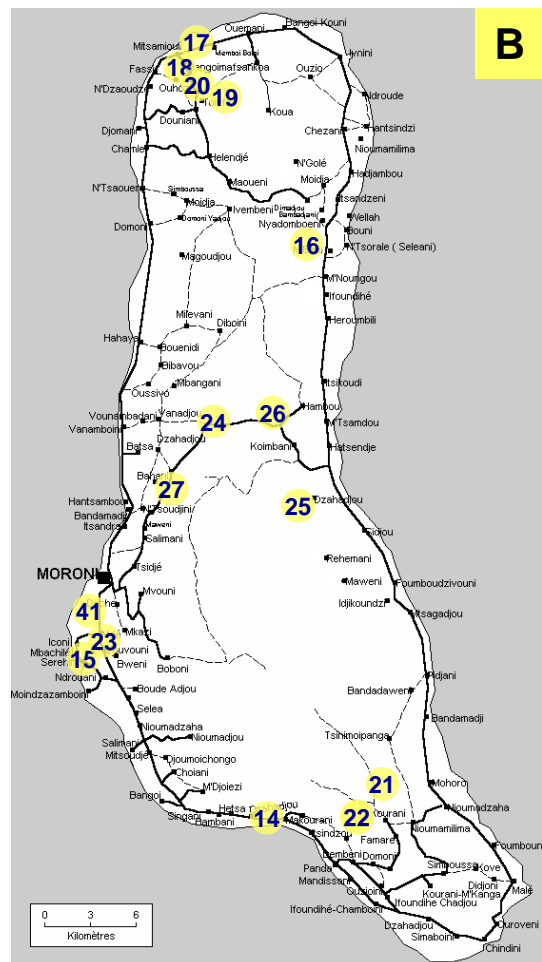
Un cas de variéation chimérique (échantillon GC18g, Figure 8) nous a également été signalé par un planteur Grande Comore.

Enfin un type particulier connu sous le nom de *Lavani sera* (vanille sauvage) nous a été décrit, indépendamment, par deux producteurs et transformateurs de vanille, MM. Hassani Assoumani et Said Ali. Ce vanillier, indiscernable au départ de la variété *Classique*, produit soudain des tiges de fort diamètre et porte des fleurs anormalement grosses (« pouvant atteindre le diamètre d'un tournesol »). Les gousses sont plates avec un ou plusieurs sillons rouges longitudinaux (comme si elles étaient constituées de plusieurs gousses jumelles accolées). Nous n'avons malheureusement pas pu voir ni fruits ni liane de ce variant. Cependant, le jour de notre départ, cette variété nous a été signalée dans la région de Koimbani (Grande Comore) par Mr Hassani Assoumani mais ne nous a pas été transmise pour compléter les ressources analysées.

Concernant l'espèce aphyllé *V. humblotii* endémique de l'archipel, 2 échantillons seulement ont pu être collectés grâce à des prélèvements effectués précédemment par MM. Fabien Bertholat (DAF-Mayotte, Figure 9) et Ali Bay (préparateur en Grande Comore). Malgré nos recherches dans différents sites susceptibles héberger cette espèce (forêts littorales sèches (F. Bertholat comm. pers. & Portères, 1954)), nous n'avons pas pu observer cette espèce dans son biotope naturel ni à Mayotte, ni en Grande Comore, ni à Mohéli. D'autre part, cette plante paraît très peu connue dans ces îles puisque personne parmi les agriculteurs, anciens, et même Fernand Humblot (petit fils du botaniste et administrateur ayant donné son nom à l'espèce) que nous avons rencontré ne semble

The figure consists of three maps of Madagascar, labeled A, B, and C, showing the locations of sampling sites for the study. Each map includes a scale bar and a color-coded label in the top right corner.

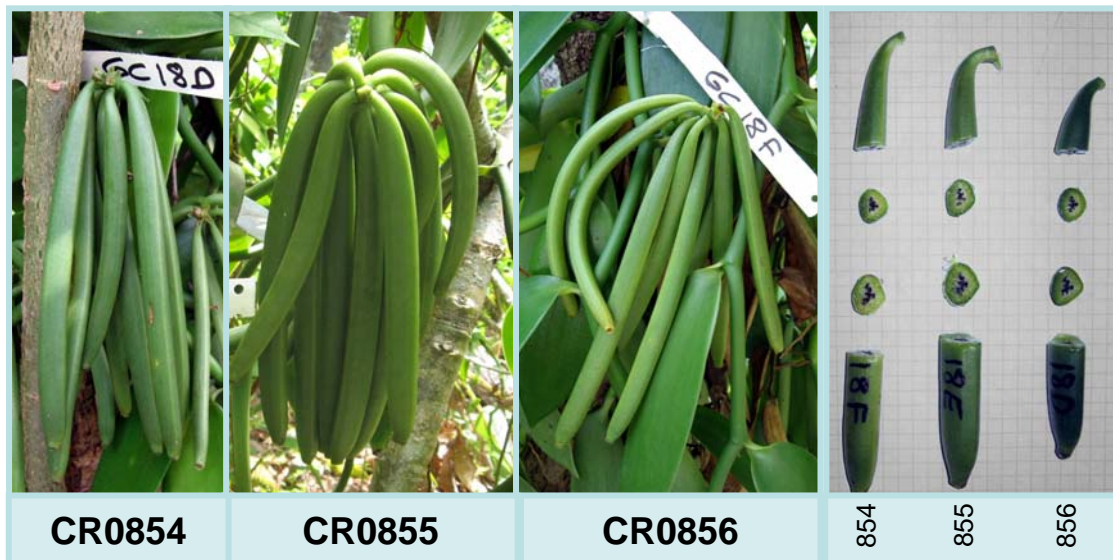
- Map A (top left):** Shows the western and central regions of Madagascar. Sampling locations are marked with red circles and numbered 01 through 13. The map includes labels for major towns like M'Tsahara, M'Tsangambo, Dzumogné, Brandraboua, Koungou, Mamoudzou, M'Sapéré, Tsingoni, Passamaïnti, Dembeni, and Mtsamudu. The scale bar indicates 0, 5, and 10 km.
- Map B (top right):** Shows the eastern region of Madagascar. Sampling locations are marked with yellow circles and numbered 14 through 40. The map includes labels for major towns like Moroni, Fomboni, and various coastal and inland settlements. The scale bar indicates 0, 3, and 6 Kilomètres.
- Map C (bottom):** Shows the southern region of Madagascar. Sampling locations are marked with green circles and numbered 31 through 47. The map includes labels for major towns like Fomboni, Boingoma, Bandar es Salam, and various coastal and inland settlements. The scale bar indicates 0, 1, and 2 Kilomètres.





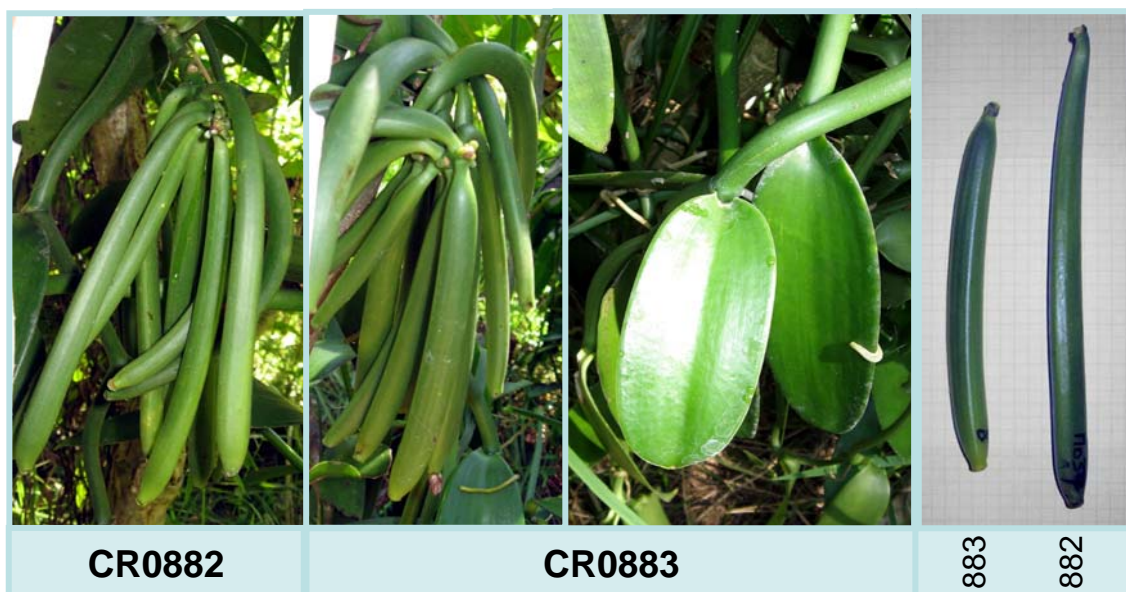
**Figure 6A :** Trois accessions de la parcelle GC18.

CR0854 & CR0855, Gousses type « Mexique »; CR0856 gousses type «Classique »



**Figure 6B :** Deux accessions de la parcelle Mo37.

CR0882, gousses type «Classique»; CR0883, gousses et feuilles type «Mexique»,



**Figure 7 :** « Grosses vanilles » identifiées comme *Vanilla pompona*



**M11B=CR0844**



**GC18A=CR0851**



**Mo34A=CR0878**



**Figure 8 :** Vanille panachée



**GC18G=CR0857**

**Figure 9 :** *Vanilla humblotii*



**M01=CR0828**

la connaître. L'éventualité que *V. humblotii*, endémique de l'archipel des Comores soit menacée de disparition est donc à considérer.

Toutes les lianes (8 à 15 nœuds) prélevées sur le terrain ont été conservées à l'ombre puis expédiées à la Réunion en vue de leur plantation dans la quarantaine végétale du 3P à Saint Pierre. Les vanilliers de Mayotte ont été introduits dans la quarantaine du 3P à Saint Pierre le 02 mai 2007 sous la LOA#07/RE2/00416. Les vanilliers de l'Union des Comores ont été introduits le 09 mai 2007 sous la LOA#06/RE2/00766. Cette dernière introduction est régie par l'Accord de Transfert de Matériel végétal (MTA) conclu le 23 mars 2007 entre le Cirad et le GIE « Maison des Epices des Comores » et avalisé par le Ministère de l'Agriculture de l'Industrie de l'Artisanat et de l'Environnement. Un double des lianes collectées dans l'Union des Comores a été laissé en Grande Comore afin de constituer les prémisses d'une collection nationale de ressource génétiques certifiées.

### Analyses

Au total, 52 accessions de vanilliers ont été rassemblées durant la prospection. Ce matériel est maintenu en quarantaine pour vérifier son état sanitaire et est en cours d'indexage par Elisa pour s'assurer qu'il est indemne des virus connus sur vanillier. Les deux premières séries de tests pratiquées, sur les trois prévues, indiquent d'ores et déjà que l'ensemble du matériel collecté est indemne de virus (Annexe 4A).

L'ADN de trente quatre accessions a été extrait en vue de déterminer la position taxonomique et d'estimer la diversité génétique du matériel collecté. Vingt-neuf extraits ont donné des profils exploitables pour l'analyse par AFLP (*Amplified Fragment Length Polymorphism*) (Duval et al., 2006). Les ADN de quatorze cultivars de référence des espèces *V. planifolia*, *V. tahitensis* et *V. pompona* ont été ajoutés pour l'analyse. Les 5 paires d'amorces utilisées (*EAAC-MCAT*, *EAAC-MCTT*, *EAAC-MCTA*, *EAAC-MCAC*, *EAAC-MCAG*) ont généré 627 marqueurs (Figure 10) dont 89% étaient polymorphes dans l'analyse globale portant sur les 43 accessions. La comparaison des profils sur la base des distances génétiques calculées avec l'indice de Sokal & Michener et du phénogramme établi par *Neighbour joining*, montre clairement l'appartenance des boutures à l'une ou l'autre des espèces *V. planifolia* et *V. pompona* (Figure 11).

Le groupe de 27 accessions de *V. planifolia* analysé séparément (Figure 12) fait apparaître une large majorité (24) de profils proches entre eux et ayant radié par mutations somatique. On trouve dans ce groupe des accessions originaires des trois îles prospectées et les différents morphotypes observés. Ces accessions sont aussi très proches de PL0642, PL623, PL765, PL043 qui représentent le type majoritaire des vanilliers (d'origine clonale) que l'on cultive à la Réunion et partout ailleurs dans le monde (Bory et al., 2007; Minoo *et al.*, 2007). Ce groupe paraît néanmoins présenter une dichotomie qui pourrait soit traduire que deux clones légèrement différents sont à l'origine de ces accessions, soit résulter d'un artefact lié à l'AFLP.

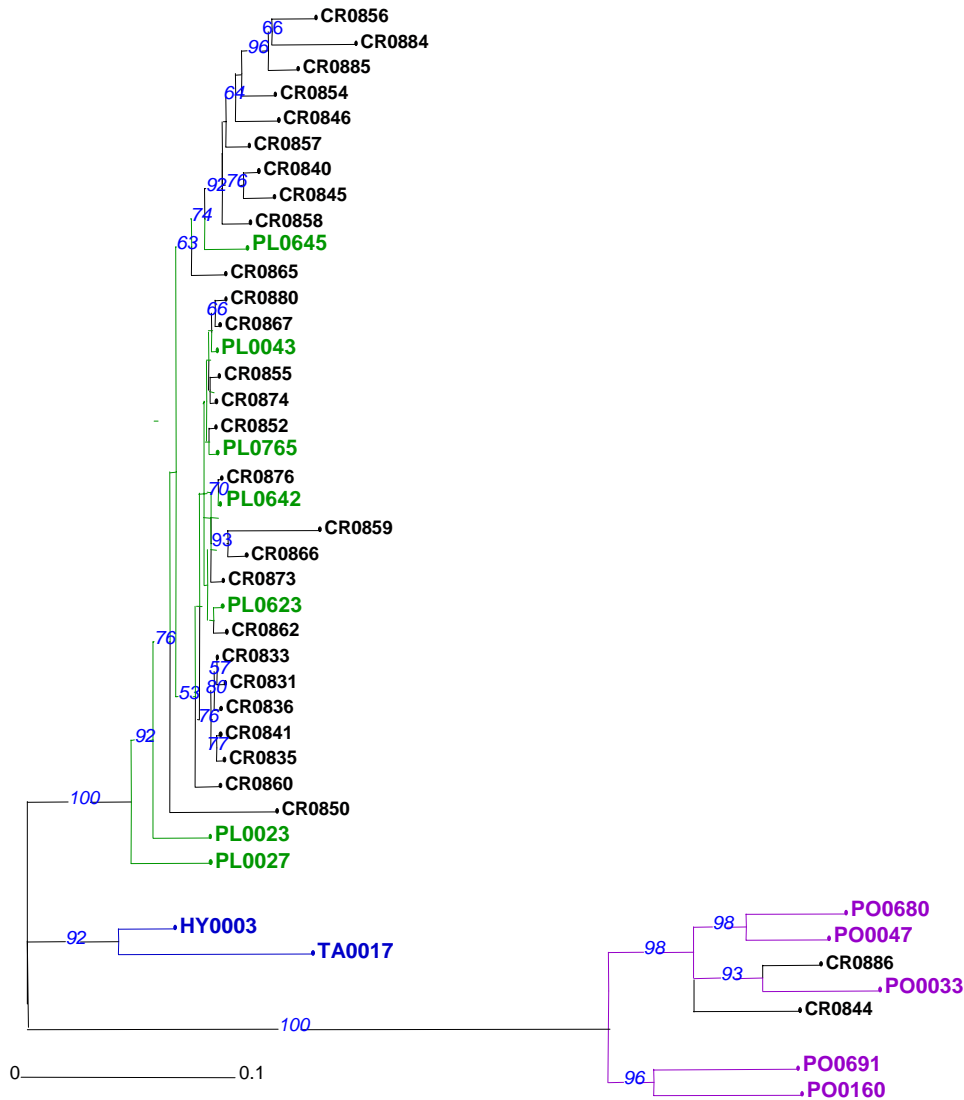
Les autres trois autres accessions isolées et divergentes CR0850, CR0859 et CR884 correspondent à deux vanilles *Classique* de Mitsamiouli (Grande Comore) et une de type *Mexique* de Domoni (Mohéli), référencées GC17, GC20A et Mo38 respectivement. Elles sont distantes de plus de 0.10 u du cœur du groupe majoritaire de vanilliers, comme les échantillons de référence PL0029 et PL0029 qui proviennent de semis issus de reproduction sexuée après autofécondation. On peut donc penser que ces accessions CR0850, CR0859 et CR884 sont aussi issues de graines, qui auraient germé et se seraient développées à partir de gousses laissées sur le terrain.

Chez les vanilliers multipliés intensivement par voie végétative des phénomènes de polyploïdisation apparaissent occasionnellement donnant par exemple le type *Grosse vanille* à la Réunion (Bory, 2007). La description du type *Lavani sera*, pourrait correspondre à un événement de ce type. Cette hypothèse pourrait être confirmée simplement par des mesures de la taille des stomates qui est sensiblement augmentée chez les vanilliers tétraploïdes par rapport aux diploïdes.

**(EAC-MCTA)**

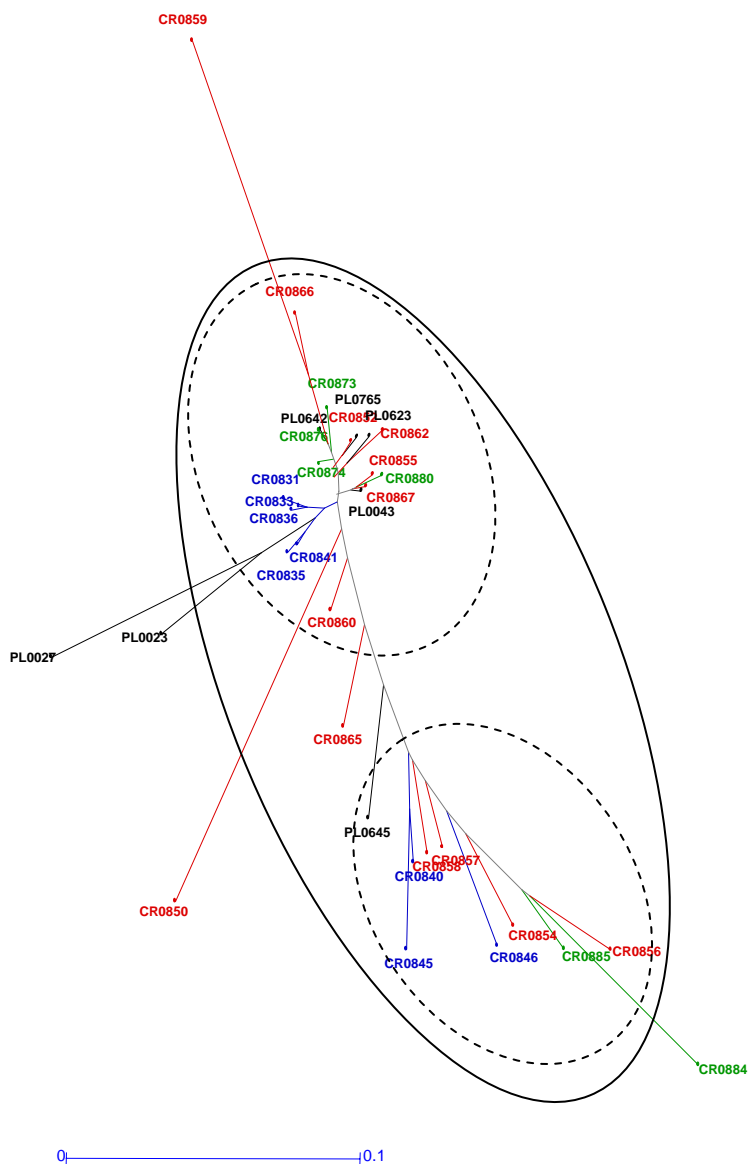


**Figure 11** : Phénogramme (SM + NJ) construit à partir de 627 marqueurs AFLP. Les accessions de références des espèces *V. planifolia* (PL), *V. tahitensis* (TA) et *V. pompona* (PO) de la collection de la Réunion apparaissent respectivement en vert, bleu et mauve. Seules figurent (en italique) les valeurs de bootstrap supérieures à 50%.





**Figure 12** : Phénogramme (SM + NJ) construit à partir de 376 marqueurs obtenus par AFLP pour les accessions de *V. planifolia*. Les accessions originaires de la Grande Comore, Mohéli, Mayotte et La Réunion figurent respectivement en brun, vert, bleu et noir.



Deux seulement des quatre boutures de *Grosse vanille* (CR0844 & CR0556) ont pu être analysées en AFLP et ont été clairement classées dans l'espèce *V. pompona* (Figure 11). Compte tenu de leur morphologie similaire, les deux autres accessions appartiennent très probablement aussi à l'espèce *V. planifolia*. Au sein du groupe diversifié de l'espèce *V. pompona* les accessions de Mayotte et de l'Union des Comores se rangent à proximité de l'accèsion PO0033 typique de celle rencontrée à la Réunion caractérisée par des feuilles longue, des fleurs larges.

A l'issue de la quarantaine les lianes collectées seront incorporées à la collection de ressources maintenue par le Cirad à St Pierre (La Réunion). Des boutures, certifiées au plan sanitaire et variétal, de chaque accession pourront être renvoyées à leur propriétaire tant que de besoin. Mais d'ores et déjà, ce matériel présent localement peut constituer la base pour un schéma de production de boutures certifiées au plan génétique et sanitaire.

## Maladies virales

Les plants présentant des symptômes laissant suspecter une infection virale (mosaïque, taches chlorotiques ou nécrotiques, déformations) pouvant traduire une infection virale (CymMV, CMV, ORSV et groupe des *Potyvirus*) ont d'abord été recherchés. Aucun plant n'a présenté de tels symptômes dans les trois îles prospectées et donc aucun échantillon de plant suspect n'a été prélevé. Néanmoins, le CymMV étant souvent asymptomatique, deux à trois lots de 6 à 7 feuilles de vanilliers, prélevées aléatoirement dans chaque parcelle ont été constitués pour y dépister ce virus. Nous n'avons pas non plus relevé au cours de la mission de colonies importantes de pucerons potentiellement vecteurs de viroses dans les vanilleraies. Des échantillons ont également été collectés sur les plantes potentiellement réservoir de virus pathogènes des vanilliers ; Orchidée sauvage (*Bulbophyllum* sp.), une Fabacée adventice et *Commelina* cf. *diffusa*.

Chaque échantillon de matériel végétal a été déshydraté dans du chlorure de calcium (Bos) en vue de sa conservation à -18°C jusqu'à la réalisation des tests sérologiques réalisés par ELISA (Grisoni et al, 2004).

Tous les échantillons composites de vanillier sont indemnes de CymMV (Annexe 4B). Les 58 boutures qui ont été collectées lors de la prospection sont également indemnes des virus connus sur vanillier (Annexe 4A). La situation virale des vanilleraies des trois îles prospectées paraît donc extrêmement saine.

Trois adventices offrant un risque d'héberger des virus pathogènes des vanilliers ont été échantillonnées :

- Un échantillon de la Fabacée « *hassa tibacou* » (*Senna* cf. *occidentalis*) montrait des symptômes de mosaïque (Figure 13A, Annexe 4C) pouvant correspondre à une infection par *Potyvirus* a été prélevée dans une parcelle de sous bois de Moheli (Mo31). La détermination par RT-PCR et séquençage d'une partie conservée du génome viral (Grisoni et al. ,2006) a confirmé l'infection par un *Potyvirus* et montré qu'il s'agit du BCMV (Figure 13B,C). Ce virus transmis sur le mode non persistant par différentes espèces de pucerons est potentiellement capable de provoquer des mosaïques sur vanilliers. A notre connaissance il s'agit du premier signalement formel de ce virus dans l'Union des Comores.

- Les quelques parcelles de Mayotte et Moheli qui comptaient des peuplements de *Commelina diffusa* dans le tapis d'adventices ont aussi été échantillonnées pour y rechercher la présence éventuelle de CMV ou de *Potyvirus*, bien que les feuilles soient toujours exemptes de symptômes (M02, M03, M05, M07, Mo30, Mo31, Mo33 & Mo35). Tous les échantillons testés se sont avérés indemnes de CMV et de *Potyvirus* à l'issue des tests Elisa (Annexe 4C).

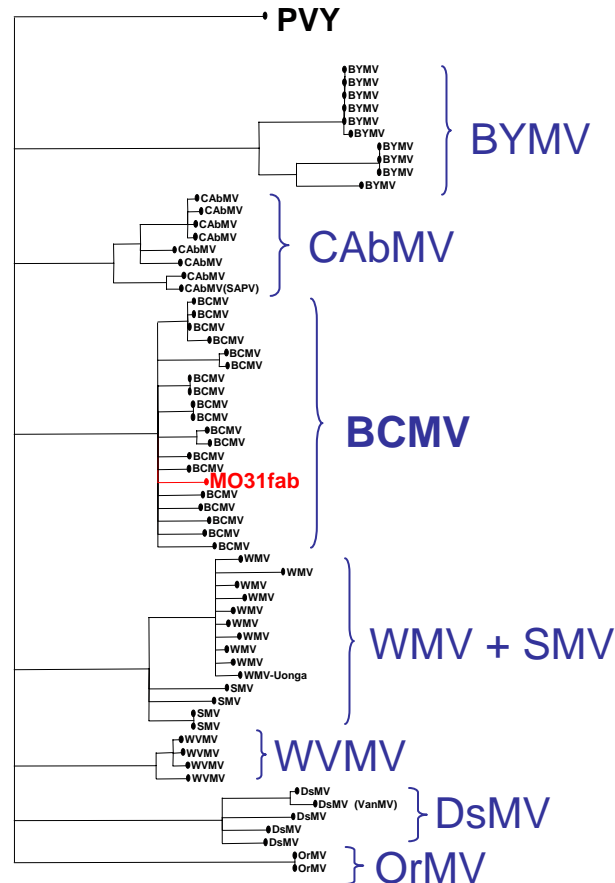
- Enfin l'Orchidée spontanée de type *Bulbophyllum* associée au vanillier dans une parcelle de la Grande Comore (GC15) qui a été échantillonnée s'est révélée indemne de CymMV par Elisa (Annexe 4B).

**Figure 13A :** Symptômes viraux sur Mo31  
(*Senna cf occidentalis*, hassa tibacou)



**Figure 13B :** Séquence  
nucléotidique (149nt de la  
partie conservée de la protéine  
de capside) du potyvirus isolé  
de Mo31.

```
5'-CACUCCGCCA AAUCAUGCAC
CAUUUCUCAG ACGCAGCUGA
AGCGUAUAUU GAGAUGAGAA
AUUCUGAGAA ACCGUAUAUG
CCUAGGUACG GACUUCUUCG
GAAUUUGAGG GAUAAAAAUC
UAGCUCGCUA CGCUUUCGAU
UUCUAUGAA-3'
```



**Figure 13C :** Identification du potyvirus Mo31 comme une souche de BCMV par comparaison de sa séquence nucléotidique (149 nt) avec celle de Potyvirus connus  
Potyvirus rencontrés sur vanillier: BYMV = *Bean yellow mosaic virus*; CAbMV = *Cowpea aphidborne mosaic virus*; BCMV = *Bean common mosaic virus*; WMV = *Watermelon mosaic virus*; WVMV = *Wisteria vein mosaic virus*; DsMV = *Dasheen mosaic virus*; OrMV = *Ornithogallum mosaic virus*. Outgroup: PVY = *Potato virus Y*

**Figure 14 :** Exemples de **dépérissement** causé par des champignons telluriques (Mo18) et de taches nécrotiques superficielles sur gousse (GC15)



## Maladies fongiques

Sur les trois îles, l'incidence des dépérissements associés aux champignons telluriques est forte et paraît directement liée à l'âge de la parcelle. Les cas de pourriture des racines et de dessèchement des vanilliers sont d'autant plus abondants et sévères que la parcelle est âgée. Peu d'attaques ont été observées sur les parties aériennes durant la prospection. Plusieurs cas de taches nécrotiques brunes méritent néanmoins d'être signalées. Ces attaques assez spectaculaires (Figure 14) restent cependant superficielles et limitées à quelques balais.

Sur chaque parcelle, des prélèvements ont été effectués sur les plants présentant des symptômes de dépérissements racinaires, pourritures des tiges, feuilles et des gousses. Les prélèvements ont été ensuite conservés au réfrigérateur pour éviter un dessèchement trop rapide avant leur traitement au laboratoire. Ils ont été ensuite échantillonnés en 2 lots identiques : un pour être traité au laboratoire de la protection des végétaux de la Direction de l'Agriculture et de la Forêt (DAF) de Mayotte et le second pour être analysé au laboratoire de mycologie d'Edward Liew à l'Université de Sydney en Australie. Les échantillons de Mayotte ont été expédiés en Australie n'ont pu être analysés en raison de leur dégradation pendant l'acheminement exceptionnellement long (10 jours). Ceux de l'Union des Comores sont arrivés dans un état satisfaisant.

Au laboratoire de la protection des végétaux (Mayotte), l'isolement et la mise en culture des parasites a été réalisé sur milieux gélosés sélectifs (malt + antibiotiques) afin d'éviter la colonisation des boîtes par des bactéries. Les cultures sont mises ensuite en incubation dans une étuve à une température de 24°C. Parallèlement des fragments identiques sont placés en conditions d'humidité saturée, éclairée dans une boîte transparente afin de favoriser la sporulation des champignons (chambre humide). On procède enfin à une observation microscopique des cultures (issues des milieux et de chambre humide) afin de déterminer les pathogènes à partir de la forme des fructifications.

Les échantillons envoyés au laboratoire de mycologie d'Edward Liew ont été isolés sur milieu PDA (*Potato dextrose agar*) et identifiés sur leur morphologie après repiquage sur milieu CLA (*Carnation leaf agar*).

Au total, 45 échantillons ont fait l'objet d'analyses aux laboratoires de phytopathologie de Sydney et de la protection de végétaux de Mayotte (Annexe 5). Les symptômes relatifs à ces échantillons sont de deux ordres :

- dépérissement racinaire (jaunissement et nécrose)
- nécrose sur les tiges, feuilles et gousses.

A partir des dépérissements racinaires ont été isolés d'une part, des champignons telluriques, *Fusarium oxysporum* à partir des racines présentant des aspects de jaunissement et de pourriture noire (Figure 15) ainsi que des *Phytophthora sp* à partir des pourritures brunes (Figure 16), d'autre part des champignons de type *Colletotrichum gloesporioides* à partir des racines ayant des zones nécrotiques brunes à noires (Figure 16).

Les analyses réalisées à partir des nécroses des organes aériens ont permis d'isoler un champignon de type *C. gloesporioides* sur les taches noires des gousses (Figure 17). Sur les tiges et feuilles, des champignons saprophytes ont été isolés à partir des nécroses (Figure 18) qui sont probablement les conséquences de brûlures de soleil.

Les conditions micro climatiques existant autour de la vanille sont souvent à l'origine des graves attaques des champignons.

En effet une humidité élevée (favorisant les pourritures des organes) et une sécheresse marquée (affaiblissant les plants) favorisent l'infection. L'exposition des organes au soleil peut causer des brûlures sur les tiges et feuilles, ce qui constitue des portes d'entrées pour les champignons secondaires ou saprophytes.

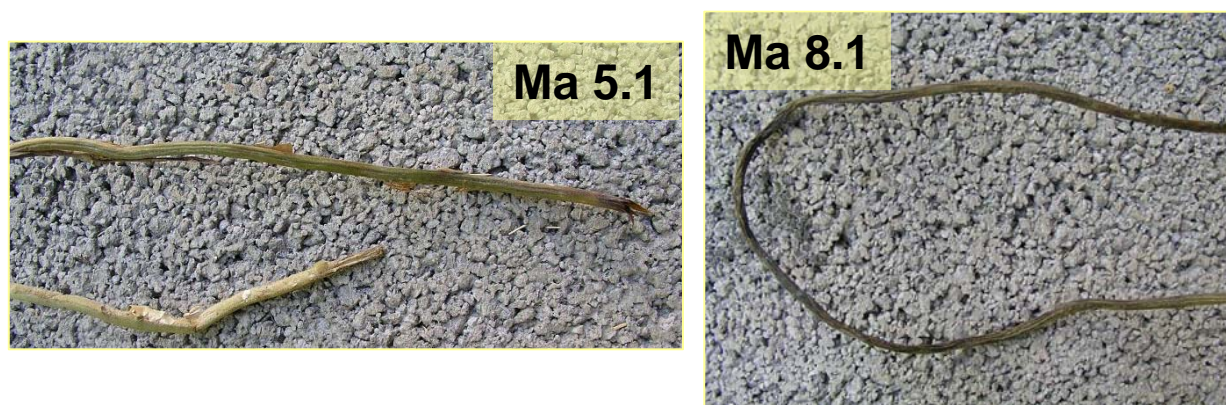
Une pollinisation très poussée mobilise les réserves de la plante, l'affaiblit et la rend plus vulnérable aux attaques des champignons.



**Figure 15 :** Jaunissement et taches nécrotiques sur racines associées à *Fusarium oxysporum*



**Figure 16 :** Pourriture brune sur racines associées à *Phytophthora* sp. (Ma 5.1) et *Colletotrichum gloeosporioides* (Ma 8.1)

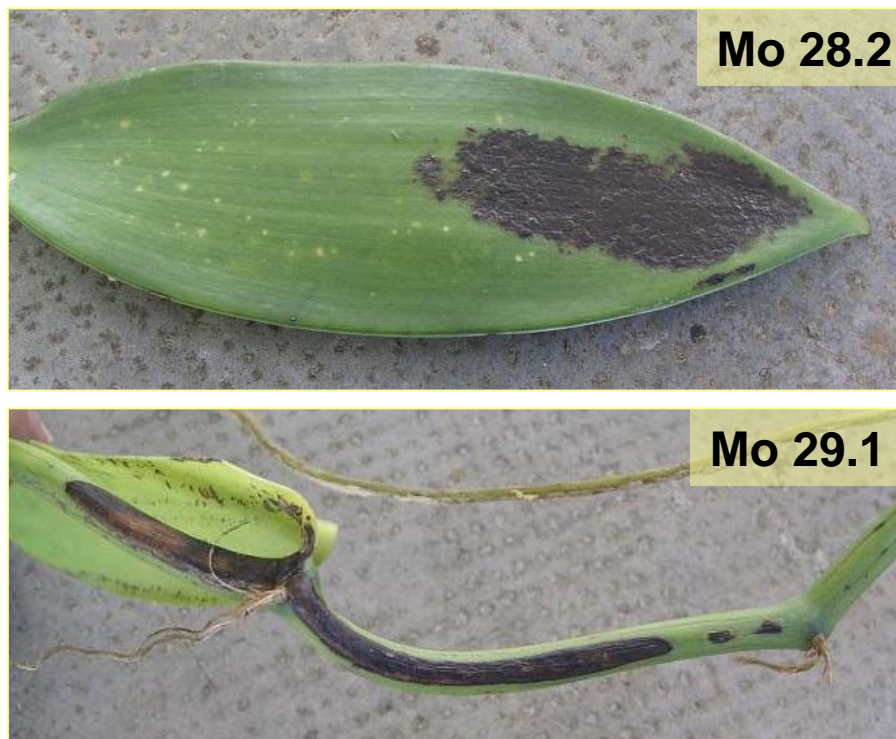




**Figure 17 :** Taches brunes sur gousses associées à *Colletotrichum gloeosporioides* et *Fusarium oxysporum*



**Figure 18 :** « Coups de soleil »



### Préconisations de lutte :

La lutte contre les champignons pathogènes du vanillier repose essentiellement sur des pratiques culturales qui redonnent une vigueur à la plante.

Ces mesures consistent d'abord en la régénération des racines adventives par un bouclage régulier des lianes. Ensuite, la régulation de l'ombrage sur la parcelle doit être réalisée de façon à réduire l'humidité et éviter une forte exposition au soleil ainsi qu'un paillage abondant et de qualité surtout en saison sèche. Enfin, la pollinisation raisonnée des fleurs, la destruction des organes malades et la replantation des parcelles à partir des boutures saines et vigoureuses sont autant de mesures efficaces pour une meilleure santé de la parcelle.

Cependant des interventions chimiques et biologiques (*Trichoderma viridae*, *Pseudomas fluorescens* pour contrôler *Fusarium oxysporum*) peuvent être envisagées en cas d'attaques très sérieuses des champignons. Mais ceci ne se justifie pas pour des raisons économiques mais aussi parce que les parcelles rencontrant les plus de problèmes phytosanitaires sont très âgées et manquent d'entretien.

## Cochenille

La cochenille *C. angraeci* continue de sévir gravement à Mayotte. Des colonies, plus ou moins importantes, on été observées sur les 13 sites visités mais avec une incidence diverse ; de 5% (M03, M07, M08) à 50% des lianes (M04, M13) sont touchées selon les parcelles. Quelques individus ont aussi été vus sur le vanillier endémique *V. humblotii* de Coconi (M01). Les quatre échantillons de cochenille qui ont été collectés montrent une prédominance de femelles âgées et d'œufs et très peu de larves. L'observation à la loupe des colonies sur le terrain n'a pas révélé de trace de parasitisme ou de prédation. Il s'agit toujours à notre avis d'un ravageur important des plantations mahoraises entraînant une diminution sensible de la vigueur des lianes. Se surajoutant aux attaques des champignons telluriques, *C. angraeci* diminue la production d'autant plus que les conditions climatiques sont moins favorables (années sèches notamment).

La cochenille n'a pas été détectée sur les vanilliers de Mohéli ni de la Grande Comore. Il est important de conserver cette situation privilégiée des îles du nord de l'archipel. Pour cela, la mise en place d'un système de surveillance phytosanitaire et son corollaire d'information des acteurs de la filière sur ce ravageur nous semble primordiaux pour maintenir le potentiel de production de l'Union. Dans ce contexte il sera important de s'assurer rapidement de son absence sur l'île d'Anjouan.

## Conclusion générale

Malgré une reproduction essentiellement végétative, et une base génétique initiale étroite, les vanilliers de l'Archipel des Comores ont développé un degré de polymorphisme morphologique et génétique comparable à celui observé ailleurs (Réunion et Mexique, notamment). Ce polymorphisme n'a pas fait l'objet d'attention particulière permettant d'identifier des individus offrant des caractéristiques agronomiques ou aromatiques plus intéressantes. La caractérisation génétique et la mise à disposition de clones certifiés indemnes de virus, initiées dans le cadre de cette prospection, ouvrent la possibilité d'évaluer ces clones dans les conditions locales de culture, notamment vis-à-vis des contraintes parasitaires.

Les maladies fongiques telluriques (la fusariose en particulier) représentent en effet la contrainte phytosanitaire la plus largement distribuée et la plus dommageable aux producteurs de la région. Des sources de résistance au *Fusarium* ont été signalées chez différentes espèces ou hybrides de vanilliers (Childers and Cibes, 1948; Dequaire, 1976). Il est probable qu'au sein même

de l'espèce *V. planifolia* il existe des clones plus résistants qu'il serait intéressant de repérer et multiplier. Dans l'attente d'amélioration issue de sélection génétique, les mesures prophylactiques et les soins, en particulier la nutrition des lianes, apportés aux vanilliers restent les seuls garants du maintien de vanilleraies productives.

La pression des maladies virales est très faible sur les vanilliers de la région. Il convient de préserver cette situation virologique extrêmement favorable en proscrivant l'introduction de matériel végétal non contrôlé et le cas échéant en intensifiant rationnellement les systèmes de culture.

Enfin, la cochenille *C. angraeci*, continue de faire des dégâts importants sur l'île de Mayotte. La recherche d'auxiliaires dans sa zone d'origine (Caraïbes), nécessiterait d'être entreprise pour diminuer efficacement l'impact de cette cochenille. Pour l'heure, la lutte repose sur la plantation de lianes indemnes de l'insecte, la destruction systématique des plants fortement infectés et éventuellement des traitements à base d'huile de pétrole. La Grande Comore et Mohéli, encore épargnées par ce redoutable ravageur doivent mettre en place des mesures pour éviter son introduction.

## Références citées

- Abdoul-Karime, A.L., 2001. Compte rendu de la tournée vanille sur l'île de Mayotte du 8 au 10 octobre 2001, Service Economie Agricole/ Cellule Protection des Végétaux, Mamoudzou-Mayotte, 3 pp.
- Benezet, H., Picard, E., Côme, B., Grisoni, M., Leclercq - Le Quiliec, F., Gambin, O., and Jeuffrault, E., 2000. Les virus du vanillier à la Réunion. *Phytoma, la défense des végétaux* 526, 40-42.
- Besse, P., Da Silva, D., Bory, S., Grisoni, M., Le Bellec, F., and Duval, M.-F., 2004. RAPD genetic diversity in cultivated vanilla : *Vanilla planifolia*, and relationships with *V. tahitensis* and *V. pompona*. *Plant science* 167, 379-385.
- Bory, S., Da Silva, D., Risterucci, A.-M., Grisoni, M., Besse, P., and Duval, M.-F., *in press*. Development of microsatellite markers in cultivated vanilla: polymorphism and transferability to other vanilla species. *Scientia Horticulturae*.
- Bory, S., Grisoni, M., Duval, M.-F., and Besse, P., 2007. Biodiversity and preservation of vanilla: present state of knowledge. *Genetic Resources and Crop Evolution*, à paraître.
- Bory, S., Lubinsky, P., Risterucci, A.-M., Noyer, J.-L., Grisoni, M., Duval, M.-F., and Besse, P., submitted. Patterns of introduction and diversification of *Vanilla planifolia* (Orchidaceae) in Reunion island (Indian Ocean). *American Journal of Botany*.
- Bouriquet, G., 1954. Le vanillier et la vanille dans le monde: *Encyclopédie Biologique - XLVI*, Editions Paul Lechevalier, Paris, 599 p pp.
- Cameron, K.M., 2004. Utility of plastid *psaB* gene sequences for investigating intrafamilial relationships within Orchidaceae. *Mol. Phylogenet. Evol.* 31, 1157-1180.
- Cameron, K.M., Chase, M.W., Whitten, W.M., Kores, P.J., Jarrell, D.C., Albert, V.A., Yukawa, T., Hills, H.G., and Goldman, D.H., 1999. A phylogenetic analysis of the Orchidaceae: evidence from *rbcL* nucleotide sequences. *American Journal of Botany* 86, 208-224.
- Cameron, K.M., and Molina, C., 2006. Photosystem II gene sequences of *psbB* and *psbC* clarify the phylogenetic position of *Vanilla* (Vainilloideae, Orchidaceae). *Cladistics* 22, 239-248.
- Childers, N.F., and Cibes, H.R., 1948. *Vanilla culture in Puerto Rico*. Washington DC.
- Dequaire, J., 1976. L'amélioration du vanillier à Madagascar: *Journal d'Agriculture Tropicale et de Botanique Appliquée (FRA)*, 1976/07-12. - vol. 23, n. 7-12, p. 139-158
- Duval, M.-F., Bory, S., Andrzejewski, S., Grisoni, M., Besse, P., Causse, S., Charon, C., Dron, M., Odoux, E., and Wong, M., 2006. Diversité génétique des vanilliers dans leurs zones de dispersion secondaire. *Les Actes du BRG* 6, 181-196.
- Farreyrol, K., Pearson, M., Grisoni, M., and Leclercq-Le Quiliec, F., 2001. Severe stunting of *Vanilla tahitensis* in French Polynesia caused by Cucumber Mosaic Virus (CMV), and the detection of the virus in *V. fragrans* in Reunion Island. *Plant pathology* 50, 414.

- Grisoni, M., Côme, B., and Nany, F., 1997. Projet de relance de la vanilliculture dans la région du Sava: *Compte rendu de mission à Madagascar du 05 au 18 mai 1997*, CIRAD / FOFIFA, Saint Pierre, 11 pp.
- Grisoni, M., Davidson, F., Hyrondelle, C., Farreyrol, K., Caruana, M.L., and Pearson, M., 2004. Nature, incidence and symptomatology of viruses infecting *Vanilla tahitensis* in French Polynesia. *Plant disease* 88, 119-124.
- Grisoni, M., Moles, M., Farreyrol, K., Rassaby, L., Davis, R.I., and Pearson, M.N., 2006. Identification of the potyviruses infecting vanilla by direct sequencing of a short RT-PCR amplicon. *Plant Pathology* 55, 523-529.
- Le Roux, K., Richard, A., Riviere, C., Peribe, J., Come, B., Ryckwaert, P., Grisoni, M., Quilici, S., and Matile-Ferero, D., 2004. *Conchaspis angraeci* Cockrell (hemiptera, Coccoidea, Conchaspidae), a new pest on vanilla plantations in reunion Island (Indian Ocean). Poster presented at the X International Symposium on Scale Insect Studies, 19-23 avril 2004, Adana (Turquie)
- Leclercq-Le Quillec, F., and Nany, F., 2000. *Compte rendu de mission à Madagascar 18 fev. - 15 mars 2000*, CIRAD/FED/FOFIFA, 11 p. pp.
- Leclercq-Le Quillec, F., and Nany, F., 1999. *Compte rendu de mission à Madagascar 22 juin - 2 juil.*, CIRAD/FED/FOFIFA, 12 p +annexes. pp.
- Leclercq-Le Quillec, F., and Nany, F., 2000. *Compte rendu de mission à Madagascar 5-23 mai 2000.*, CIRAD/FED/FOFIFA, 10 p. pp.
- Lucas, R., 1990. La Réunion ile de vanille. Océan Editions. Saint André.
- Minoo, D., Jayakumar, V., Veena, S., Vimala, J., Basha, A., Saji, K., Nirmal Babu, K., and Peter, K., 2007. Genetic variations and interrelationships in *Vanilla planifolia* and few related species as expressed by RAPD polymorphism. *Genetic Resources and Crop Evolution*.
- Nany, F., 1996. Résultats de recherche vanille : Manitra ampotony, Tsy taitry, deux variétés prometteuses. *Les cahiers du Cite*, 47-48.
- Pearson, M.N., 1997. Assesment of vanilla virus problem in Ile de la Reunion, The University of Auckland, Auckland, 17 p pp.
- Pearson, M.N., Jackson, G.V.H., Pone, S.P., and Howitt, R.L.J., 1993. Vanilla viruses in the South Pacific. *Plant Pathology* 42, 127-131.
- Portères, R., 1954. Le genre *Vanilla* et ses espèces. In G. Bouriquet (Ed.): *Le vanillier et la vanille dans le monde*, Editions Paul Lechevalier, Paris 599 pp.
- Richard, A., 2003. *Rapport de mission à mayotte du 14 au 18 avril 2003*, CIRAD, Saint Pierre, 8 p. pp.
- Richard, A., Riviere, C., Ryckewaert, P., Come, B., and Quilici, S., 2003. A new pest on vanilla plantations in Reunion Island: the vanilla scale, *Conchaspis angraeci*. - Un nouveau ravageur de la vanille, la cochenille *Conchaspis angraeci*: etude preliminaire a la mise en place d'une strategie de lutte raisonnee a la Reunion. *Phytoma*, 36-39.
- Soto-Arenas, M.A., 1999. Filogeografia y recursos genéticos de las vainillas de México, México, pp.
- Wisler, G.C., Zettler, F.W., and Mu, L., 1987. Virus infections of *Vanilla* and other orchids in French Polynesia. *Plant Disease* 71, 1125-1129.
- Wuster, G., 2004. *Inventaire des organismes nuisibles aux Comores : Rapport de Mission*, UE-FED/COI, Saint Pierre, La Réunion, 27 p pp.

# ANNEXES

## Annexe 1 : Calendrier des visites

Date	Activité	Personnes rencontrées
dim 22 avril	Arrivée Mamoudzou 12H30, vol UU 201	
lun 23 avril	Organisation de la mission, Cirad, CAPAM & DAF Visite au Service Environnement et Forêt pour vanille endémique, Tournée zone Nord	Bernard Dolacinsky, Jacques Domalain (CAPAM), Patrick Gombault (DG DAF), Olivier Abelart (Dir adj. DAF) Fabien Barthelat, Ibrahim Moussa
mar 24 avril	Tournée zones Sud et Centre	Mouhamadi Moussa
mer 25 avril	Tournée zones Centre et Nord Préparation et conditionnement des échantillons	Ibrahim Moussa
jeu 26 avril	Réunion de restitution de la mission Voyage Mamoudzou - Moroni	Bernard Dolacinsky (Délégué Cirad), Jacques Domalain (Dir CAPAM), Ali Mohamed (Bureau DAF-PV), Hamidi Abdul Anzizi (DARTM), Soula Said (Stabex) Eric Pierard (Assistant technique GIE)
ven 27 avril	Formalités administratives, réunion maison des Epices, organisation de la mission Visites zone Sud	Assane Mohamed (Président), Eric Pierard (Assistant technique), Monsuf Mohamed (Directeur national), Hassani Bacar (Chef antenne Gde Comore) Hassani Bacar
sam 28 avril	Tournée zones Nord et Est	Hassani Bacar
dim 29 avril	Tournée zone Sud	Hassani Bacar
lun 30 avril	Entretien avec Hassani Assoumani (Dir. CVP), annulation voyage à Anjouan et organisation voyage Mohéli	Hassani Bacar
mar 01 mai	Tournée zone Est, entretien Said Ali Préparation des échantillons, rédaction du rapport	Hassani Bacar & Abdala (projet FEDEC)
mer 02 mai	Voyage Moroni - Mohéli Tournée plateau Est	Anllimoudine Anthoy
jeu 03 mai	Tournée zone Sud	Anllimoudine Anthoy + Psident producteurs Halifa Said
ven 04 mai	Tournée zone Nord Ouest	Anllimoudine Anthoy
sam 05 mai	Voyage Mohéli – Moroni, Préparation des échantillons	
lun 07 mai	Conditionnement et envoi des échantillons, discussions au PRPV Bilan et suite de la prospection	Abdou Chadouliati, Mohamed, Miriama Anthoy
mar 08 mai	Retours Mayotte & Réunion	

## Annexe 2 : liste des échantillons collectés

(M= Mayotte, GC= Grande Comore, Mo= Mohélie)

Code	Date	Espèce hôte	Symptôme	Matériel	Commune	Propriétaire	Coordonnées WGS84
M01	23/04/2007	<i>V. humblotii</i>	RAS	tige et racine	Coconi	Fabien Barthelat	S-12.73628 ; E45.13598 ; 86 m
M01tube	23/04/2007	<i>Cochénille</i>	RAS	Adultes et oeufs	Coconi	Fabien Barthelat	S-12.73628 ; E45.13598 ; 86 m
M02	23/04/2007	<i>Vanillier</i>	nécroses, dépérissements	tige et racine	Bouyoni	Insa Bacar	S-12.73628 ; E45.13761 ; 31 m
M02com	23/04/2007	<i>Comelina sp.</i>	RAS	lot de feuilles prélevées au hasard	Bouyoni	Insa Bacar	S-12.73628 ; E45.13761 ; 31 m
M02tube	23/04/2007	<i>Cochénille</i>		colonie de cochenille	Bouyoni	Insa Bacar	S-12.73628 ; E45.13761 ; 31 m
M02VA	23/04/2007	<i>Vanillier</i>	RAS	6 feuilles prélevées au hasard	Bouyoni	Insa Bacar	S-12.73628 ; E45.13761 ; 31 m
M02VB	23/04/2007	<i>Vanillier</i>	RAS	6 feuilles prélevées au hasard	Bouyoni	Insa Bacar	S-12.73628 ; E45.13761 ; 31 m
M03	23/04/2007	<i>Vanillier</i>	nécroses, dépérissements	tige et racine	Dzoumogne	Mohamadi Abdou	S-12.73847 ; E45.11391 ; 71 m
M03com	23/04/2007	<i>Commelina sp.</i>	RAS	lot de feuilles prélevées au hasard	Dzoumogne	Mohamadi Abdou	S-12.73847 ; E45.11391 ; 71 m
M03VA	23/04/2007	<i>Vanillier</i>	RAS	6 feuilles prélevées au hasard	Dzoumogne	Mohamadi Abdou	S-12.73847 ; E45.11391 ; 71 m
M03VB	23/04/2007	<i>Vanillier</i>	RAS	6 feuilles prélevées au hasard	Dzoumogne	Mohamadi Abdou	S-12.73847 ; E45.11391 ; 71 m
M04	23/04/2007	<i>Vanillier</i>	nécroses, dépérissements	tige et racine	Dzoumogne	Salim Baco	S-12.73168 ; E45.11884 ; 29 m
M04VA	23/04/2007	<i>Vanillier</i>	RAS	6 feuilles prélevées au hasard	Dzoumogne	Salim Baco	S-12.73168 ; E45.11884 ; 29 m
M04VB	23/04/2007	<i>Vanillier</i>	RAS	6 feuilles prélevées au hasard	Dzoumogne	Salim Baco	S-12.73168 ; E45.11884 ; 29 m
M05	24/04/2007	<i>Vanillier</i>	nécroses, dépérissements	tige et racine	Mronabeja	Fatima Gue	S-12.97617 ; E45.12893 ; m
M05com	24/04/2007	<i>Commelina sp.</i>	RAS	lot de feuilles prélevées au hasard	Mronabeja	Fatima Gue	S-12.97617 ; E45.12893 ; 14 m
M05tube	24/04/2007	<i>Cochénille</i>			Mronabeja	Fatima Gue	S-12.97617 ; E45.12893 ; 14 m
M05VA	24/04/2007	<i>Vanillier</i>	RAS	6 feuilles prélevées au hasard	Mronabeja	Fatima Gue	S-12.97617 ; E45.12893 ; 14 m
M05VB	24/04/2007	<i>Vanillier</i>	RAS	6 feuilles prélevées au hasard	Mronabeja	Fatima Gue	S-12.97617 ; E45.12893 ; 14 m
M06	24/04/2007	<i>Vanillier</i>	nécroses, dépérissements	tige et racine	Kani-be	Abdallah Mhadji	S-12.94586 ; E45.12356 ; m
M06VA	24/04/2007	<i>Vanillier</i>	RAS	6 feuilles prélevées au hasard	Kani-be	Abdallah Mhadji	S-12.94586 ; E45.12356 ; 216 m
M06VB	24/04/2007	<i>Vanillier</i>	RAS	6 feuilles prélevées au hasard	Kani-be	Abdallah Mhadji	S-12.94586 ; E45.12356 ; 216 m
M07	24/04/2007	<i>Vanillier</i>	nécroses, dépérissements	tige et racine	Coconi	Lycée agricole	S-12.83374 ; E45.14051 ; 123 m



Code	Date	Espèce hôte	Symptôme	Matériel	Commune	Propriétaire	Coordonnées WGS84
M07com	24/04/2007	<i>Commelina sp.</i>	RAS	lot de feuilles prélevées au hasard	Coconi	Lycée agricole	S-12.83374 ; E45.14051 ; 123 m
M07VA	24/04/2007	<i>Vanillier</i>	RAS	6 feuilles prélevées au hasard	Coconi	Lycée agricole	S-12.83374 ; E45.14051 ; 123 m
M07VB	24/04/2007	<i>Vanillier</i>	RAS	6 feuilles prélevées au hasard	Coconi	Lycée agricole	S-12.83374 ; E45.14051 ; 123 m
M08	24/04/2007	<i>Vanillier</i>	nécroses, dépérissements	tige et racine	Coconi	Issa Atomani	S-12.8317 ; E45.13813 ; 134 m
M08VA	24/04/2007	<i>Vanillier</i>	RAS	6 feuilles prélevées au hasard	Coconi	Issa Atomani	S-12.8317 ; E45.13813 ; 134 m
M08VB	24/04/2007	<i>Vanillier</i>	RAS	6 feuilles prélevées au hasard	Coconi	Issa Atomani	S-12.8317 ; E45.13813 ; 134 m
M09	24/04/2007	<i>Vanillier</i>	nécroses, dépérissements	tige et racine	Coconi	Gcopam	S-12.83303 ; E45.133 ; m
M09VA	24/04/2007	<i>Vanillier</i>	RAS	6 feuilles prélevées au hasard	Coconi	Gcopam	S-12.83303 ; E45.133 ; 126 m
M09VB	24/04/2007	<i>Vanillier</i>	RAS	6 feuilles prélevées au hasard	Coconi	Gcopam	S-12.83303 ; E45.133 ; 126 m
M10	25/04/2007	<i>Vanillier</i>	nécroses, dépérissements	tige et racine	Mirereni-Kombani	Houmadi Sidi	S-12.78416 ; E45.14476 ; 183 m
M10tube	25/04/2007	<i>Cochenille</i>	Qques individus		Mirereni-Kombani	Houmadi Sidi	S-12.78416 ; E45.14476 ; 183 m
M10VA	25/04/2007	<i>Vanillier</i>	RAS	6 feuilles prélevées au hasard	Mirereni-Kombani	Houmadi Sidi	S-12.78416 ; E45.14476 ; 183 m
M10VB	25/04/2007	<i>Vanillier</i>	RAS	6 feuilles prélevées au hasard	Mirereni-Kombani	Houmadi Sidi	S-12.78416 ; E45.14476 ; 183 m
M11	25/04/2007	<i>Vanillier</i>	nécroses, dépérissements	tige et racine	Ongojou	Djabou Angatahi	S-12.8273 ; E45.14311 ; 99 m
M11V	25/04/2007	<i>Vanillier</i>	RAS	6 feuilles prélevées au hasard	Ongojou	Djabou Angatahi	S-12.8273 ; E45.14311 ; 99 m
M12	25/04/2007	<i>Vanillier</i>	nécroses, dépérissements	tige et racine	Combani	Djabou Angatahi	S-12.77619 ; E45.1255 ; 97 m
M12VA	25/04/2007	<i>Vanillier</i>	RAS	6 feuilles prélevées au hasard	Combani	Djabou Angatahi	S-12.77619 ; E45.1255 ; 97 m
M12VB	25/04/2007	<i>Vanillier</i>	RAS	6 feuilles prélevées au hasard	Combani	Djabou Angatahi	S-12.77619 ; E45.1255 ; 97 m
M13	25/04/2007	<i>Vanillier</i>	nécroses, dépérissements	tige et racine	Bandrandzia	Anthoumani Amada	S-12.75145 ; E45.11846 ; 113 m
M13VA	25/04/2007	<i>Vanillier</i>	RAS	6 feuilles prélevées au hasard	Bandrandzia	Anthoumani Amada	S-12.75145 ; E45.11846 ; 113 m
M13VB	25/04/2007	<i>Vanillier</i>	RAS	6 feuilles prélevées au hasard	Bandrandzia	Anthoumani Amada	S-12.75145 ; E45.11846 ; 113 m
GC27V	01/05/2007	<i>Vanillier</i>		6 feuilles prélevées au hasard	Zivandani	Papa Ali	S-11.64288 ; E43.27882 ; 320 m
GC26VB	01/05/2007	<i>Vanillier</i>		6 feuilles prélevées au hasard	Chengeleni oichili	Said Ali	S-11.60661 ; E43.34644 ; 558 m
GC26VA	01/05/2007	<i>Vanillier</i>		6 feuilles prélevées au hasard	Chengeleni oichili	Said Ali	S-11.60661 ; E43.34644 ; 558 m
Gc26-1	01/05/2007	<i>Vanillier</i>	jaunissement des racines	racine	Chengeleni oichili		S-11.60661 ; E43.34644 ; 558 m
GC25V	01/05/2007	<i>Vanillier</i>		8 feuilles prélevées au hasard	Dzahadjou oichili	Hassani Msaidié	S-11.65146 ; E43.36829 ; 425 m
GC23VB	29/04/2007	<i>Vanillier</i>		7 feuilles prélevées au hasard	Vouvouni	Hassane Mohamed	S-11.75592 ; E43.2543 ; 54 m
GC23VA	29/04/2007	<i>Vanillier</i>		7 feuilles prélevées au hasard	Vouvouni	Hassane Mohamed	S-11.75592 ; E43.2543 ; 54 m
GC22V	29/04/2007	<i>Vanillier</i>		8 feuilles prélevées au hasard	Kourani	Dhouria Hadji	S-11.85636 ; E43.43173 ; 716 m
Gc22-3	29/04/2007	<i>Vanillier</i>	taches nécrotiques noires sur racines	racine	Kourani		S-11.85636 ; E43.43173 ; 716 m
Gc22-2	29/04/2007	<i>Vanillier</i>	pourriture brune des racines	racine	Kourani		S-11.85636 ; E43.43173 ; 716 m

Code	Date	Espèce hôte	Symptôme	Matériel	Commune	Propriétaire	Coordonnées WGS84
Gc22-1	29/04/2007	Vanillier	pourriture brune d'une partie de la tige	tige	Kourani		S-11.85636 ; E43.43173 ; 716 m
GC21VA	29/04/2007	Vanillier		6 feuilles prélevées au hasard	Nioumamilima	Issouf Oumouri	S-11.84478 ; E43.44328 ; 697 m
GC21VA	29/04/2007	Vanillier		6 feuilles prélevées au hasard	Nioumamilima	Issouf Oumouri	S-11.84478 ; E43.44328 ; 697 m
GC20VA	28/04/2007	Vanillier		6 feuilles prélevées au hasard	Mitsamiouli	Issouf Abdla	S-11.40428 ; E43.30285 ; 263 m
GC19VB	28/04/2007	Vanillier		6 feuilles prélevées au hasard	Mitsamiouli	Mohamed Ali	S-11.40672 ; E43.30986 ; 311 m
GC19VA	28/04/2007	Vanillier		6 feuilles prélevées au hasard	Mitsamiouli	Mohamed Ali	S-11.40672 ; E43.30986 ; 311 m
GC18VC	28/04/2007	Vanillier		6 feuilles prélevées au hasard	Mitsamiouli	Eugène Humblot	S-11.39987 ; E43.29904 ; 171 m
GC18VB	28/04/2007	Vanillier		6 feuilles prélevées au hasard	Mitsamiouli	Eugène Humblot	S-11.39987 ; E43.29904 ; 171 m
GC18VA	28/04/2007	Vanillier	RAS	6 feuilles prélevées au hasard	Mitsamiouli	Eugène Humblot	S-11.39987 ; E43.29904 ; 171 m
Gc18-3	28/04/2007	Vanillier	pourriture brune par endroit des racines	racine	Mitsamiouli	Eugène Humblot	S-11.39987 ; E43.29904 ; 171 m
Gc18-2	28/04/2007	Vanillier	pourriture noire de la base des racines	racine	Mitsamiouli	Eugène Humblot	S-11.39987 ; E43.29904 ; 171 m
Gc18-1	28/04/2007	Vanillier	jaunissement de la tige	tige	Mitsamiouli	Eugène Humblot	S-11.39987 ; E43.29904 ; 171 m
GC16VB	28/04/2007	Vanillier		6 feuilles prélevées au hasard	Mbeni	Ibrahim Madi	S-11.50271 ; E43.37849 ; 435 m
GC16VA	28/04/2007	Vanillier		6 feuilles prélevées au hasard	Mbeni	Ibrahim Madi	S-11.50271 ; E43.37849 ; 435 m
Gc16-3	28/04/2007	Vanillier	pourriture brune à l'extrémité suivi de jaunissement des racines	racine	Mbeni	Ibrahim Madi	S-11.50271 ; E43.37849 ; 435 m
Gc16-2	28/04/2007	Vanillier	taches noires sur gousse	gousse	Mbeni	Ibrahim Madi	S-11.50271 ; E43.37849 ; 435 m
Gc16-1	28/04/2007	Vanillier	cannelure sur tige	Tige	Mbeni	Ibrahim Madi	S-11.50271 ; E43.37849 ; 435 m
GC15VB	27/04/2007	Vanillier		6 feuilles prélevées au hasard	Vouvouni Bambao	Ali Ahamada	S-11.76224 ; E43.25208 ; 22 m
GC15VA	27/04/2007	Vanillier		6 feuilles prélevées au hasard	Vouvouni Bambao	Ali Ahamada	S-11.76224 ; E43.25208 ; 22 m

Code	Date	Espèce hôte	Symptôme	Matériel	Commune	Propriétaire	Coordonnées WGS84
GC15bul bo	27/04/2007	<i>Bulbophyllum?</i>		6 feuilles prélevées au hasard	Vouvouni Bambao	Ali Ahamada	S-11.76224 ; E43.25208 ; 22 m
Gc15-2	27/04/2007	<i>Vanillier</i>	pourriture marron des racines	racine	Vouvouni Bambao	Ali Ahamada	S-11.76224 ; E43.25208 ; 22 m
Gc15-1	27/04/2007	<i>Vanillier</i>	cannelure sur tige	tige	Vouvouni Bambao	Ali Ahamada	S-11.76224 ; E43.25208 ; 22 m
GC14VA	27/04/2007	<i>Vanillier</i>		6 feuilles prélevées au hasard	Dzahadjou Hambou	Chandrarou	S-11.85268 ; E43.25481 ; 61 m
Mo39V	04/05/2007	<i>Vanillier</i>		7 feuilles prélevées au hasard	Hamba	X, collecteur	S-12.28303 ; E43.62944 ; 96 m
Mo38VB	04/05/2007	<i>Vanillier</i>		6 feuilles prélevées au hasard	Domoni	Soulou Said	S-12.25615 ; E43.64678 ; 105 m
Mo38VA	04/05/2007	<i>Vanillier</i>		6 feuilles prélevées au hasard	Domoni	Soulou Said	S-12.25615 ; E43.64678 ; 105 m
Mo38-2	04/05/2007	<i>Vanillier</i>	tache brun noire sur racine	racine	Domoni	Soulou Said	S-12.25615 ; E43.64678 ; 105 m
Mo38-1	04/05/2007	<i>Vanillier</i>	pourriture noire de la tige	tige	Domoni	Soulou Said	S-12.25615 ; E43.64678 ; 105 m
Mo37V	04/05/2007	<i>Vanillier</i>		8 feuilles prélevées au hasard	Batse	Abdoul-Djabar Abdou-Samiou	S-12.2709 ; E43.69947 ; 110 m
Mo37-2	04/05/2007	<i>Vanillier</i>	pourriture brune des racines	racine	Batse	Abdoul-Djabar Abdou-Samiou	S-12.2709 ; E43.69947 ; 110 m
Mo37-1	04/05/2007	<i>Vanillier</i>	pourriture molle brune de la tige	tige	Batse	Abdoul-Djabar Abdou-Samiou	S-12.2709 ; E43.69947 ; 110 m
Mo36VB	04/05/2007	<i>Vanillier</i>		6 feuilles prélevées au hasard	Batse	Nadir Dokra	S-12.29979 ; E43.69824 ; 89 m
Mo36VA	04/05/2007	<i>Vanillier</i>		6 feuilles prélevées au hasard	Batse	Nadir Dokra	S-12.29979 ; E43.69824 ; 89 m
Mo36-3	04/05/2007	<i>Vanillier</i>	pourriture noire des racines	racine	Batse	Nadir Dokra	S-12.29979 ; E43.69824 ; 89 m
Mo36-2	04/05/2007	<i>Vanillier</i>	petites taches noires sur gousse	gousse	Batse	Nadir Dokra	S-12.29979 ; E43.69824 ; 89 m
Mo36-1	04/05/2007	<i>Vanillier</i>	tige flétrie	tige	Batse	Nadir Dokra	S-12.29979 ; E43.69824 ; 89 m
Mo35VB	03/05/2007	<i>Vanillier</i>		6 feuilles prélevées au hasard	Sambla	Baco Halidi	S-12.37168 ; E43.79125 ; 84 m
Mo35VA	03/05/2007	<i>Vanillier</i>		6 feuilles prélevées au hasard	Sambla	Baco Halidi	S-12.37168 ; E43.79125 ; 84 m
Mo35com	03/05/2007	<i>Commelina sp.</i>		lot de feuilles prélevées au	Sambla	Baco Halidi	S-12.37168 ; E43.79125 ; 84 m

Code	Date	Espèce hôte	Symptôme	Matériel	Commune	Propriétaire	Coordonnées WGS84
				hasard			
Mo35-2	03/05/2007	Vanillier	pourriture noire des bases des racines	racine	Sambla	Baco Halidi	S-12.37168 ; E43.79125 ; 84 m
Mo35-1	03/05/2007	Vanillier	tige flétrie	tige	Sambla	Baco Halidi	S-12.37168 ; E43.79125 ; 84 m
Mo34-1	03/05/2007	Vanillier	tache nécrotique marron sur racines	racine	Ouallah1	Halifa Said	S-12.37168 ; E43.79125 ; 84 m
Mo33V	03/05/2007	Vanillier		8 feuilles prélevées au hasard	Mdrondroni	Rafiki Soilihi	S-12.33805 ; E43.68356 ; 232 m
Mo33com	03/05/2007	Commelina sp.		lot de feuilles prélevées au hasard	Mdrondroni	Rafiki Soilihi	S-12.33805 ; E43.68356 ; 232 m
Mo32VB	03/05/2007	Vanillier		6 feuilles prélevées au hasard	Mdrondroni	Oussine Said	S-12.33966 ; E43.68534 ; 148 m
Mo32VA	03/05/2007	Vanillier		6 feuilles prélevées au hasard	Mdrondroni	Oussine Said	S-12.33966 ; E43.68534 ; 148 m
Mo32-2	03/05/2007	Vanillier	Pourriture brune et jaunissement des racines	racine	Mdrondroni	Oussine Said	S-12.33966 ; E43.68534 ; 148 m
Mo32-1	03/05/2007	Vanillier	pourriture noire sèche d'une partie de la tige	tige	Mdrondroni	Oussine Said	S-12.33966 ; E43.68534 ; 148 m
Mo31VB	02/05/2007	Vanillier		7 feuilles prélevées au hasard	Siri Zirondani	Said Hassan	S-12.34214 ; E43.78268 ; 264 m
Mo31VA	02/05/2007	Vanillier		7 feuilles prélevées au hasard	Siri Zirondani	Said Hassan	S-12.34214 ; E43.78268 ; 264 m
Mo31Fab _C	02/05/2007	Fabaceae "Hassa tibacou"	sans symptômes	foiioles sur un plant	Siri Zirondani	Said Hassan	S-12.34214 ; E43.78268 ; 264 m
Mo31Fab _B	02/05/2007	Fabaceae "Hassa tibacou"	mosaïque en plages	foiioles sur un plant	Siri Zirondani	Said Hassan	S-12.34214 ; E43.78268 ; 264 m
Mo31Fab _A	02/05/2007	Fabaceae "Hassa tibacou"	mosaïque en plages	foiioles sur un plant	Siri Zirondani	Said Hassan	S-12.34214 ; E43.78268 ; 264 m
Mo31Co m	02/05/2007	Commelina sp.		lot de feuilles prélevées au hasard	Siri Zirondani	Said Hassan	S-12.34214 ; E43.78268 ; 264 m
Mo31-1	02/05/2007	Vanillier	pourriture brune et jaunissement des racines	racine	Siri Zirondani		S-12.34214 ; E43.78268 ; 264 m
Mo30VB	02/05/2007	Vanillier		6 feuilles prélevées au hasard	Itsamia	Chamsi Said	S-12.36585 ; E43.84938 ; 96 m
Mo30VA	02/05/2007	Vanillier		6 feuilles prélevées au hasard	Itsamia	Chamsi Said	S-12.36585 ; E43.84938 ; 96 m

Code	Date	Espèce hôte	Symptôme	Matériel	Commune	Propriétaire	Coordonnées WGS84
Mo30Co m	02/05/2007	<i>Commelina sp.</i>	pas de symptômes	lot de feuilles prélevées au hasard	Itsamia	Chamsi Said	S-12.36585 ; E43.84938 ; 96 m
Mo30-2	02/05/2007	<i>Vanillier</i>	pourriture brune des racines	racine	Itsamia		S-12.36585 ; E43.84938 ; 96 m
Mo30-1	02/05/2007	<i>Vanillier</i>	jaunissement de la tige	tige	Itsamia		S-12.36585 ; E43.84938 ; 96 m
Mo29VB	02/05/2007	<i>Vanillier</i>		7 feuilles prélevées au hasard	Kangani	Ambdi Bouana	S-12.34463 ; E43.82807 ; 273 m
Mo29VA	02/05/2007	<i>Vanillier</i>		7 feuilles prélevées au hasard	Kangani	Ambdi Bouana	S-12.34463 ; E43.82807 ; 273 m
			Pourriture brune et				
Mo29-3	02/05/2007	<i>Vanillier</i>	jaunissement des racines	racine	Kangani	Ambdi Bouana	S-12.34463 ; E43.82807 ; 273 m
Mo29-2	02/05/2007	<i>Vanillier</i>	pourriture sèche de la tige	tige	Kangani	Ambdi Bouana	S-12.34463 ; E43.82807 ; 273 m
Mo29-1	02/05/2007	<i>Vanillier</i>	tache noire sur tige	tige	Kangani	Ambdi Bouana	S-12.34463 ; E43.82807 ; 273 m
						GIE Maison des	
Mo28VB	02/05/2007	<i>Vanillier</i>		7 feuilles prélevées au hasard	Fomboni	Epices	S-12.27359 ; E43.72629 ; 9 m
						GIE Maison des	
Mo28VA	02/05/2007	<i>Vanillier</i>		7 feuilles prélevées au hasard	Fomboni	Epices	S-12.27359 ; E43.72629 ; 9 m
						GIE Maison des	
Mo28-2	02/05/2007	<i>Vanillier</i>	plage noire sur feuille	feuille	Fomboni	Epices	S-12.27359 ; E43.72629 ; 9 m
						GIE Maison des	
Mo28-1	02/05/2007	<i>Vanillier</i>	tache noire sur tige	tige	Fomboni	Epices	S-12.27359 ; E43.72629 ; 9 m
					Dzahadjou		
GC14VA	27/04/2007	<i>Vanillier</i>		6 feuilles prélevées au hasard	Hambou	Chandrarou	S-11.85268 ; E43.25481 ; 61 m

### Annexe 3 : Liste des accessions collectées

(M= Mayotte, GC= Grande Comore, Mo= Moheli).

Code prospec- -tion	N° Coll. Réunion	Date collecte	Espèce présumée	variété, description/commentaire	Commune	Propriétaire	Coordonnées WGS84 (°S;°E, alt)
M01	CR0828	23/04/2007	<i>V. humblotii</i>	Floraison Novembre, présence de cochenilles ( <i>Conchaspis angraect</i> ), spécimen collecté à Mayotte	Coconi	Fabien Barthelat	S-12.73628 ; E45.13598 ; 86 m
M02A	CR0829	23/04/2007	<i>V. planifolia</i>	ordinaire	Bouyoni	Insa Bacar	S-12.73628 ; E45.13761 ; 31 m
M02B	CR0830	23/04/2007	<i>V. planifolia</i>	ordinaire	Bouyoni	Insa Bacar	S-12.73628 ; E45.13761 ; 31 m
M04A	CR0831	23/04/2007	<i>V. planifolia</i>	ordinaire	Dzoumogne	Salim Baco	S-12.73168 ; E45.11884 ; 29 m
M04B	CR0832	23/04/2007	<i>V. planifolia</i>	ordinaire	Dzoumogne	Salim Baco	S-12.73168 ; E45.11884 ; 29 m
M05	CR0833	24/04/2007	<i>V. planifolia</i>	ordinaire	Mronabeja	Fatima Gue	S-12.97617 ; E45.12893 ; 14 m
M06A	CR0834	24/04/2007	<i>V. planifolia</i>	ordinaire	Kani-be	Abdallah Mhadji	S-12.94586 ; E45.12356 ; 216 m
M06B	CR0835	24/04/2007	<i>V. planifolia</i>	ordinaire	Kani-be	Abdallah Mhadji	S-12.94586 ; E45.12356 ; 216 m
M07A	CR0836	24/04/2007	<i>V. planifolia</i>	ordinaire	Coconi	Lycée agricole	S-12.83374 ; E45.14051 ; 123 m
M07B	CR0837	24/04/2007	<i>V. planifolia</i>	ordinaire	Coconi	Lycée agricole	S-12.83374 ; E45.14051 ; 123 m
M08	CR0838	24/04/2007	<i>V. planifolia</i>	ordinaire	Coconi	Issa Atomani	S-12.8317 ; E45.13813 ; 134 m
M09A	CR0839	24/04/2007	<i>V. planifolia</i>	ordinaire	Coconi	Cogepam	S-12.83303 ; E45.133 ; 126 m
M09B	CR0840	24/04/2007	<i>V. planifolia</i>	ordinaire	Coconi	Cogepam	S-12.83303 ; E45.133 ; 126 m
M10A	CR0841	25/04/2007	<i>V. planifolia</i>	ordinaire	Mirereni-Kombani	Houmadi Sidi	S-12.78416 ; E45.14476 ; 183 m
M10B	CR0842	25/04/2007	<i>V. planifolia</i>	ordinaire	Mirereni-Kombani	Houmadi Sidi	S-12.78416 ; E45.14476 ; 183 m
M11A	CR0843	25/04/2007	<i>V. planifolia</i>	ordinaire	Ongojou	Djabou Angatahi	S-12.82730 ; E45.14311 ; 99 m
M11B	CR0844	25/04/2007	<i>V. planifolia?</i>	Type grosse vanille; Tige et feuilles épaisses, fleur serait de type planifolia mais plus grosse, généralement pas mariée	Ongojou	Djabou Angatahi	S-12.82730 ; E45.14311 ; 99 m



Code prospec- -tion	N° Coll. Réunion	Date collecte	Espèce présumée	variété, description/commentaire	Commune	Propriétaire	Coordonnées WGS84 (°S;°E, alt)
M12A	CR0845	25/04/2007	<i>V. planifolia</i>	ordinaire	Combani	Djabou Angatahi	S-12.77619 ; E45.1255 ; 97 m
M13	CR0846	25/04/2007	<i>V. planifolia</i>	ordinaire	Bandrandzia	Anthoumani Amada	S-12.75145 ; E45.11846 ; 113 m
GC14	CR0847	27/04/2007	<i>V. planifolia</i>	ordinaire	Dzahadjou Hambou	Chandrarou	S-11.85268 ; E43.25481 ; 61 m
GC15	CR0848	27/04/2007	<i>V. planifolia</i>	ordinaire	Vouvouni Bambao	Ali Ahamada	S-11.76224 ; E43.25208 ; 22 m
GC16	CR0849	28/04/2007	<i>V. planifolia</i>	ordinaire	Mbeni	Ibrahim Madi	S-11.50271 ; E43.37849 ; 435 m
GC17	CR0850	28/04/2007	<i>V. planifolia</i>	ordinaire	Mitsamiouli	Fernand Humblot	S-11.38476 ; E43.30554 ; 53 m
GC18A	CR0851	28/04/2007	<i>V. pompona?</i>	Type pompona? ; Feuilles épaisses, larges et cordiformes. Aurait des fleurs jaunes et fruits plus épais et long que <i>V. planifolia</i>	Mitsamiouli	Eugène Humblot	S-11.39987 ; E43.29904 ; 171 m
GC18B	CR0852	28/04/2007	<i>V. planifolia</i>	feuilles assez étroites / <i>V. planifolia</i>	Mitsamiouli	Eugène Humblot	S-11.39987 ; E43.29904 ; 171 m
GC18C	CR0853	28/04/2007	<i>V. planifolia</i>	feuilles assez étroites / <i>V. planifolia</i>	Mitsamiouli	Eugène Humblot	S-11.39987 ; E43.29904 ; 171 m
GC18D	CR0854	28/04/2007	<i>V. planifolia</i>	Mexique?	Mitsamiouli	Eugène Humblot	S-11.39987 ; E43.29904 ; 171 m
GC18E	CR0855	28/04/2007	<i>V. planifolia</i>	Mexique?	Mitsamiouli	Eugène Humblot	S-11.39987 ; E43.29904 ; 171 m
GC18F	CR0856	28/04/2007	<i>V. planifolia</i>	Classique?	Mitsamiouli	Eugène Humblot	S-11.39987 ; E43.29904 ; 171 m
GC18G	CR0857	28/04/2007	<i>V. planifolia</i>	variegata ; serait stérile (toute petite bouture récupérée chez un voisin)	Mitsamiouli	Eugène Humblot	S-11.39987 ; E43.29904 ; 171 m
GC19	CR0858	28/04/2007	<i>V. planifolia</i>		Mitsamiouli	Mohamed Ali	S-11.40672 ; E43.30986 ; 311 m
GC20A	CR0859	28/04/2007	<i>V. planifolia</i>		Mitsamiouli	Issouf Abdla	S-11.40428 ; E43.30285 ; 263 m
GC20B	CR0860	28/04/2007	<i>V. planifolia</i>		Mitsamiouli	Issouf Abdla	S-11.40428 ; E43.30285 ; 263 m
GC21	CR0861	29/04/2007	<i>V. planifolia</i>		Nioumamilima	Issouf Oumouri	S-11.84478 ; E43.44328 ; 697 m
GC22	CR0862	29/04/2007	<i>V. planifolia</i>		Kourani	Dhouria Hadji	S-11.85636 ; E43.43173 ; 716 m
GC23	CR0863	29/04/2007	<i>V. planifolia</i>		Vouvouni	Hassane Mohamed	S-11.75592 ; E43.2543 ; 54 m
GC24	CR0864	01/05/2007	<i>V. planifolia</i>	échappée de culture dans forêt eucalyptus	Bahani	Parcelle bord de route	S-11.61849 ; E43.31317 ; 656 m

Code prospec- -tion	N° Coll. Réunion	Date collecte	Espèce présumée	variété, description/commentaire	Commune	Propriétaire	Coordonnées WGS84 (°S;°E, alt)
GC25A	CR0865	01/05/2007	<i>V. planifolia</i>		Dzahadjou oichili	Hassani Msaidié	S-11.65146 ; E43.36829 ; 425 m
GC25B	CR0866	01/05/2007	<i>V. planifolia</i>	Gousses type classique mais fines	Dzahadjou oichili	Hassani Msaidié	S-11.65146 ; E43.36829 ; 425 m
GC26	CR0867	01/05/2007	<i>V. planifolia</i>		Chengeleni oichili	Said Ali	S-11.60661 ; E43.34644 ; 558 m
GC27	CR0868	01/05/2007	<i>V. planifolia</i>	gousses type Mexique (épaulement & bords rectilignes), section trigone	Zivandani	Papa Ali	S-11.64288 ; E43.27882 ; 320 m
GC41A	CR0887	05/05/2007	<i>V. humblotii</i>	liane verruqueuse, rougeâtre en desséchant. Origine du spécimen sauvage non précisée	Nde	Ali Bay	nd
GC41B	CR0888	05/05/2007	<i>V. humblotii</i>	liane verruqueuse, rougeâtre en desséchant. Origine du spécimen sauvage non précisée	Nde	Ali Bay	nd
GC41C	CR0889	05/05/2007	<i>V. humblotii</i>	liane verruqueuse, rougeâtre en desséchant. Origine du spécimen sauvage non précisée	Nde	Ali Bay	nd
Mo29	CR0873	02/05/2007	<i>V. planifolia</i>		Kangani	Ambdi Bouana	S-12.34463 ; E43.82807 ; 273 m
Mo30B	CR0874	02/05/2007	<i>V. planifolia</i>		Itsamia	Chamsi Said	S-12.36585 ; E43.84938 ; 96 m
Mo31	CR0875	02/05/2007	<i>V. planifolia</i>		Siri Zirondani	Said Hassan	S-12.34214 ; E43.78268 ; 264 m
Mo32	CR0876	03/05/2007	<i>V. planifolia</i>		Mdrondroni	Oussine Said	S-12.33966 ; E43.68534 ; 148 m
Mo33	CR0877	03/05/2007	<i>V. planifolia</i>		Mdrondroni	Rafiki Soilihi	S-12.33805 ; E43.68356 ; 232 m
Mo34A1	CR0878	03/05/2007	<i>V. pompona?</i>	Type pompona, feuille longues épaisses, (jeunes pousses avec longs entrenoeuds et feuilles réduites), fleur serait comme <i>V. planifolia</i>	Ouallah1	Halifa Said	S-12.32711 ; E43.66764 ; 116 m
Mo34B	CR0879	03/05/2007	<i>V. planifolia</i>	type classique	Ouallah1	Halifa Said	S-12.32711 ; E43.66764 ; 116 m
Mo35	CR0880	03/05/2007	<i>V. planifolia</i>		Sambla	Baco Halidi	S-12.37168 ; E43.79125 ; 84 m
Mo36	CR0881	04/05/2007	<i>V. planifolia</i>	type classique	Batse	Nadir Dokra	S-12.29979 ; E43.69824 ; 89 m
Mo37A	CR0882	04/05/2007	<i>V. planifolia</i>	Classique	Batse	Abdoul-Djabar Abdou-Samiou	S-12.2709 ; E43.69947 ; 110 m

Code prospec- -tion	N° Coll. Réunion	Date collecte	Espèce présumée	variété, description/commentaire	Commune	Propriétaire	Coordonnées WGS84 (°S;°E, alt)
Mo37B	CR0883	04/05/2007	<i>V. planifolia</i>	Mexique	Batse	Abdoul-Djabar Abdou-Samiou	S-12.2709 ; E43.69947 ; 110 m
Mo38	CR0884	04/05/2007	<i>V. planifolia</i>	Mexique?	Domoni	Soulou Said	S-12.25615 ; E43.64678 ; 105 m
Mo39	CR0885	04/05/2007	<i>V. planifolia</i>	Feuilles fines, assez étroites et sombres, produirait des gousses doubles	Hamba	X (collecteur)	S-12.28303 ; E43.62944 ; 96 m
Mo40	CR0886	04/05/2007	<i>V. pompona?</i>	grosse vanille, type 34A1, sur Acacia, aurait des fruits parfumés	Hamba	Ahmed Bacar	S-12.2796 ; E43.63328 ; 243 m

## Annexe 4A : Indexage ELISA des boutures collectées

(CymMV= *Cymbidium mosaic virus*, Poty = Potyvirus Group, CMV = *Cucumber mosaic virus*, ORSV = *Odontoglossum ringspot virus*)

#	numéro	Code	Ile	CymMV			Poty			CMV			ORSV		
1	CR0828	M1	Mayotte	0.011	0.002	-	0.003	0.002	-	0.005	0.008	-	0.019	0.038	-
2	CR0829	M2A	Mayotte	0.001	0.005	-	0.002	0.002	-	0.007	0.005	-	0.014	0.010	-
3	CR0830	M2B	Mayotte	0.009	0.027	-	0.012	0.008	-	0.047	0.020	-	0.000	0.001	-
4	CR0831	M4A	Mayotte	0.014	0.005	-	0.001	0.004	-	0.005	0.045	-	0.012	0.011	-
5	CR0832	M4B	Mayotte	0.014	0.041	-	0.001	0.001	-	0.005	0.007	-	0.013	0.012	-
6	CR0833	M5	Mayotte	0.002	0.011	-	0.007	0.001	-	0.008	0.007	-	0.001	0.001	-
7	CR0834	M6A	Mayotte	0.084	0.029	-	0.007	0.002	-	0.155	0.021	-	0.028	0.007	-
8	CR0835	M6B	Mayotte	0.012	0.002	-	0.006	0.003	-	0.006	0.005	-	0.012	0.013	-
9	CR0836	M7A	Mayotte	0.010	0.005	-	0.000	0.003	-	0.008	0.010	-	0.015	0.006	-
10	CR0837	M7B	Mayotte	0.004	0.016	-	0.005	0.001	-	0.021	0.008	-	0.013	0.003	-
11	CR0838	M8	Mayotte	0.022	0.034	-	0.009	0.009	-	0.129	0.019	-	0.006	0.002	-
12	CR0839	M9A	Mayotte	0.010	0.002	-	0.001	0.006	-	0.006	0.043	-	0.010	0.016	-
13	CR0840	M9B	Mayotte	0.006	0.013	-	0.001	0.001	-	0.008	0.009	-	0.012	0.011	-
14	CR0841	M10A	Mayotte	0.019	0.008	-	0.001	0.001	-	0.013	0.007	-	0.000	0.007	-
15	CR0842	M10B	Mayotte	0.025	0.072	-	0.006	0.007	-	0.126	0.026	-	0.004	0.002	-
16	CR0843	M11A	Mayotte	0.029	0.001	-	0.002	0.004	-	0.005	0.017	-	0.015	0.015	-
17	CR0844	M11B	Mayotte	0.008	0.021	-	0.000	0.001	-	0.005	0.008	-	0.012	0.008	-
18	CR0845	M12A	Mayotte	0.005	0.019	-	0.000	0.000	-	0.006	0.004	-	0.016	0.008	-
19	CR0846	M13	Mayotte	0.020	0.023	-	0.011	0.006	-	0.086	0.019	-	0.001	0.004	-
20	CR0847	GC14	Gde Comore	0.012	0.017	-	0.006	0.003	-	0.005	0.007	-	0.006	0.009	-
21	CR0848	GC15	Gde Comore	0.011	0.012	-	0.003	0.002	-	0.005	0.008	-	0.004	0.003	-
22	CR0849	GC16	Gde Comore	0.068	0.011	-	0.001	0.001	-	0.008	0.006	-	0.007	0.015	-
23	CR0850	GC17	Gde Comore	0.017	0.018	-	0.002	0.002	-	0.017	0.009	-	0.017	0.002	-
24	CR0851	GC18A	Gde Comore	0.017	0.012	-	0.011	0.003	-	0.002	0.003	-	0.001	0.010	-
25	CR0852	GC18B	Gde Comore	0.023	0.017	-	0.001	0.001	-	0.002	0.004	-	0.007	0.013	-
26	CR0853	GC18C	Gde Comore	0.014	0.011	-	0.002	0.002	-	0.001	0.003	-	0.006	0.008	-
27	CR0854	GC18D	Gde Comore	0.024	0.029	-	0.011	0.009	-	0.013	0.009	-	0.012	0.022	-
28	CR0855	GC18E	Gde Comore	0.010	0.009	-	0.012	0.004	-	0.001	0.001	-	0.009	0.007	-
29	CR0856	GC18F	Gde Comore	0.013	0.014	-	0.002	0.000	-	0.002	0.003	-	0.002	0.009	-
30	CR0857	GC18G	Gde Comore	0.025	0.017	-	0.002	0.002	-	0.001	0.002	-	0.000	0.008	-
31	CR0858	GC19	Gde Comore	0.019	0.037	-	0.012	0.010	-	0.012	0.001	-	0.013	0.019	-
32	CR0859	GC20A	Gde Comore	0.027	0.022	-	0.005	0.004	-	0.005	0.006	-	0.005	0.006	-
33	CR0860	GC20B	Gde Comore	0.006	0.004	-	0.002	0.002	-	0.002	0.004	-	0.007	0.001	-
34	CR0861	GC21	Gde Comore	0.000	0.009	-	0.004	0.001	-	0.002	0.002	-	0.004	0.009	-
35	CR0862	GC22	Gde Comore	0.007	0.033	-	0.010	0.010	-	0.013	0.006	-	0.012	0.020	-
36	CR0863	GC23	Gde Comore	0.014	0.007	-	0.002	0.005	-	0.003	0.008	-	0.001	0.005	-
37	CR0864	GC24	Gde Comore	0.006	0.004	-	0.002	0.000	-	0.002	0.005	-	0.004	0.011	-
38	CR0865	GC25A	Gde Comore	0.002	0.002	-	0.002	0.004	-	0.004	0.003	-	0.005	0.010	-
39	CR0866	GC25B	Gde Comore	0.009	0.032	-	0.013	0.013	-	0.016	0.007	-	0.014	0.014	-
40	CR0867	GC26	Gde Comore	0.014	0.007	-	0.001	0.005	-	0.006	0.005	-	0.001	0.004	-
41	CR0868	GC27	Gde Comore	0.010	0.002	-	0.000	0.002	-	0.008	0.005	-	0.003	0.006	-
42	CR0869	GC41A	Gde Comore	0.002	0.006	-	0.002	0.005	-	0.001	0.003	-	0.002	0.009	-
43	CR0870	GC41B	Gde Comore	0.010	0.030	-	0.015	0.014	-	0.016	0.006	-	0.015	0.016	-
44	CR0871	GC41C	Gde Comore	0.014	0.007	-	0.002	0.003	-	0.003	0.001	-	0.003	0.004	-
45	CR0872	Mo28	Moheli	0.013	0.051	-	0.007	0.002	-	0.007	0.008	-	0.005	0.012	-
46	CR0873	Mo29	Moheli	0.001	0.008	-	0.007	0.001	-	0.003	0.004	-	0.006	0.007	-
47	CR0874	Mo30B	Moheli	0.007	0.031	-	0.015	0.013	-	0.017	0.018	-	0.018	0.024	-
48	CR0875	Mo31	Moheli	0.014	0.000	-	0.001	0.003	-	0.008	0.003	-	0.008	0.008	-
49	CR0876	Mo32	Moheli	0.010	0.006	-	0.000	0.002	-	0.006	0.008	-	0.007	0.010	-
50	CR0877	Mo33	Moheli	0.004	0.011	-	0.001	0.002	-	0.009	0.006	-	0.009	0.013	-

#	numéro	Code	Ile	CymMV			Poty			CMV			ORSV		
51	CR0878	<b>Mo34A</b>	Moheli	0.017	0.036	-	0.014	0.013	-	0.017	0.024	-	0.021	0.031	-
		<b>1</b>													
52	CR0879	<b>Mo34B</b>	Moheli	0.011	0.000	-	0.001	0.003	-	0.003	0.002	-	0.006	0.008	-
53	CR0880	<b>Mo35</b>	Moheli	0.008	0.008	-	0.002	0.003	-	0.009	0.009	-	0.003	0.007	-
54	CR0881	<b>Mo36</b>	Moheli	0.008	0.007	-	0.001	0.002	-	0.001	0.004	-	0.009	0.010	-
55	CR0882	<b>Mo37A</b>	Moheli	0.021	0.071	-	0.014	0.014	-	0.021	0.021	-	0.021	0.026	-
56	CR0883	<b>Mo37B</b>	Moheli	0.028	0.000	-	0.001	0.002	-	0.002	0.002	-	0.005	0.011	-
57	CR0884	<b>Mo38</b>	Moheli	0.008	0.013	-	0.000	0.002	-	0.008	0.013	-	0.005	0.014	-
58	CR0885	<b>Mo39</b>	Moheli	0.004	0.011	-	0.001	0.001	-	0.001	0.005	-	0.012	0.012	-
59	CR0886	<b>Mo40</b>	Moheli	0.021	0.026	-	0.016	0.013	-	0.016	0.015	-	0.025	0.023	-
	<b>T+</b>	<b>Témoin virosé</b>		<b>1.707</b>	<b>1.782</b>		<b>0.342</b>	<b>0.311</b>		<b>0.308</b>	<b>0.288</b>		<b>0.101</b>	<b>0.120</b>	
	<b>T-</b>	<b>Témoin sain</b>		<b>0.021</b>	<b>0.014</b>		<b>0.010</b>	<b>0.012</b>		<b>0.007</b>	<b>0.012</b>		<b>0.007</b>	<b>0.014</b>	



## Annexe 4B : Indexage ELISA des échantillons composites

#	Code	Espèce	Ile	CymMV		
1	GC14VA	Vanillier	Gde Comore	0.002	0.003	-
2	GC14VB	Vanillier	Gde Comore	0.003	0.002	-
3	GC15bulbo	Bulbophyllum	Gde Comore	0.016	0.005	-
4	GC15VA	Vanillier	Gde Comore	0.009	0.005	-
5	GC15VB	Vanillier	Gde Comore	0.001	0.005	-
6	GC16VA	Vanillier	Gde Comore	0.001	0.002	-
7	GC16VB	Vanillier	Gde Comore	0.001	0.005	-
8	GC18VA	Vanillier	Gde Comore	0.006	0.006	-
9	GC18VB	Vanillier	Gde Comore	0.001	0.003	-
10	GC18VC	Vanillier	Gde Comore	0.002	0.002	-
11	GC19VA	Vanillier	Gde Comore	0.003	0.002	-
12	GC19VB	Vanillier	Gde Comore	0.006	0.009	-
13	GC20VA	Vanillier	Gde Comore	0.002	0.002	-
14	GC21VA	Vanillier	Gde Comore	0.001	0.004	-
15	GC21VA	Vanillier	Gde Comore	0.001	0.001	-
16	GC22V	Vanillier	Gde Comore	0.012	0.010	-
17	GC23VA	Vanillier	Gde Comore	0.002	0.006	-
18	GC23VB	Vanillier	Gde Comore	0.004	0.004	-
19	GC25V	Vanillier	Gde Comore	0.005	0.008	-
20	GC26VA	Vanillier	Gde Comore	0.008	0.009	-
21	GC26VB	Vanillier	Gde Comore	0.002	0.010	-
22	GC27V	Vanillier	Gde Comore	0.002	0.002	-
23	M10VA	Vanillier	Mayotte	0.004	0.004	-
24	M10VB	Vanillier	Mayotte	0.009	0.008	-
25	M11V	Vanillier	Mayotte	0.002	0.008	-
26	M12VA	Vanillier	Mayotte	0.003	0.004	-
27	M12VB	Vanillier	Mayotte	0.004	0.006	-
28	M13VA	Vanillier	Mayotte	0.013	0.012	-
29	M13VB	Vanillier	Mayotte	0.002	0.005	-
30	M2VA	Vanillier	Mayotte	0.003	0.003	-
31	M2VB	Vanillier	Mayotte	0.003	0.005	-
32	M3VA	Vanillier	Mayotte	0.012	0.012	-
33	M3VB	Vanillier	Mayotte	0.002	0.003	-
34	M4VA	Vanillier	Mayotte	0.004	0.004	-
35	M4VB	Vanillier	Mayotte	0.004	0.002	-
36	M5VA	Vanillier	Mayotte	0.012	0.012	-
37	M5VB	Vanillier	Mayotte	0.002	0.006	-
38	M6VA	Vanillier	Mayotte	0.002	0.004	-
39	M6VB	Vanillier	Mayotte	0.006	0.002	-
40	M7VA	Vanillier	Mayotte	0.017	0.006	-
41	M7VB	Vanillier	Mayotte	0.002	0.012	-
42	M8VA	Vanillier	Mayotte	0.004	0.009	-
43	M8VB	Vanillier	Mayotte	0.005	0.008	-
44	M9VA	Vanillier	Mayotte	0.006	0.005	-
45	M9VB	Vanillier	Mayotte	0.004	0.011	-
46	Mo28VA	Vanillier	Moheli	0.008	0.009	-
47	Mo28VB	Vanillier	Moheli	0.006	0.009	-
48	Mo29VA	Vanillier	Moheli	0.003	0.008	-
49	Mo29VB	Vanillier	Moheli	0.002	0.009	-
50	Mo30VA	Vanillier	Moheli	0.006	0.005	-

#	Code	Espèce	Ile	CymMV		
51	Mo30VB	Vanillier	Moheli	0.009	0.006	-
52	Mo31VA	Vanillier	Moheli	0.005	0.011	-
53	Mo31VB	Vanillier	Moheli	0.002	0.012	-
54	Mo32VA	Vanillier	Moheli	0.003	0.007	-
55	Mo32VB	Vanillier	Moheli	0.005	0.007	-
56	Mo33V	Vanillier	Moheli	0.013	0.011	-
57	Mo35VA	Vanillier	Moheli	0.027	0.027	-
58	Mo35VB	Vanillier	Moheli	0.027	0.027	-
59	Mo36VA	Vanillier	Moheli	0.027	0.027	-
60	Mo36VB	Vanillier	Moheli	0.025	0.027	-
61	Mo37V	Vanillier	Moheli	0.028	0.026	-
62	Mo38VA	Vanillier	Moheli	0.027	0.027	-
63	Mo38VB	Vanillier	Moheli	0.027	0.028	-
64	Mo39V	Vanillier	Moheli	0.025	0.027	-
65	Mo31	Vanillier	Moheli	0.027	0.026	-
66	Mo32	Vanillier	Moheli	0.028	0.027	-
67	Mo33	Vanillier	Moheli	0.027	0.027	-
68	Mo34A1	Vanillier	Moheli	0.024	0.026	-
69	Mo34B	Vanillier	Moheli	0.027	0.025	-
70	Mo35	Vanillier	Moheli	0.026	0.026	-
71	Mo36	Vanillier	Moheli	0.023	0.019	-
72	Mo37A	Vanillier	Moheli	0.023	0.027	-
73	Mo37B	Vanillier	Moheli	0.023	0.022	-
74	Mo38	Vanillier	Moheli	0.026	0.026	-
75	Mo39	Vanillier	Moheli	0.025	0.020	-
76	Mo40	Vanillier	Moheli	0.016	0.021	-
	<b>T+ 1/1</b>	<i>Vanillier</i>	Témoin fortement virosé	<b>1.816</b>	<b>1.796</b>	
	<b>T+ 1/27</b>	<i>Vanillier</i>	Témoin faiblement virosé	<b>0.529</b>	<b>0.596</b>	
	<b>T-</b>	<i>Vanillier</i>	Témoin sain	<b>0.010</b>	<b>0.020</b>	

**Annexe 4C : Indexage ELISA des adventices pour le groupe des potyvirus et le *Cucumber mosaic virus* (CMV)**

Code	Symptôme	Espèce	Ile	<i>Potyvirus group</i>			CMV		
<b>M2com</b>	RAS	<i>Commelina</i>	Mayotte	0.005	0.002	-	0.006	0.004	-
<b>M3com</b>	RAS	<i>Commelina</i>	Mayotte	0.004	0.004	-	0.004	0.006	-
<b>M5com</b>	RAS	<i>Commelina</i>	Mayotte	0.005	0.007	-	0.003	0.005	-
<b>M7com</b>	RAS	<i>Commelina</i>	Mayotte	0.028	0.025	-	0.013	0.002	-
<b>Mo30Com</b>	RAS	<i>Commelina</i>	Moheli	0.005	0.001	-	0.005	0.004	-
<b>Mo31Com</b>	RAS	<i>Commelina</i>	Moheli	0.001	0.007	-	0.006	0.005	-
<b>Mo31Fab_A</b>	mosaïque	<i>Fabacée</i>	Moheli	<b>0.630</b>	<b>0.577</b>	<b>++</b>	0.004	0.005	-
<b>Mo31Fab_B</b>	mosaïque	<i>Fabacée</i>	Moheli	<b>0.499</b>	<b>0.484</b>	<b>++</b>	0.015	0.014	-
<b>Mo31Fab_C</b>	RAS	<i>Fabacée</i>	Moheli	0.014	0.022	-	0.006	0.004	-
<b>Mo33com</b>	RAS	<i>Commelina</i>	Moheli	0.004	0.007	-	0.005	0.006	-
<b>Mo35com</b>	RAS	<i>Commelina</i>	Moheli	0.005	0.007	-	0.005	0.004	-
<b>T+</b>	Témoin virosé	<i>Vanillier</i>	Réunion	<b>0.450</b>	<b>0.486</b>		<b>0.347</b>	<b>0.353</b>	
<b>T-</b>	Témoin sain	<i>Vanillier</i>	Réunion	<b>0.018</b>	<b>0.025</b>		<b>0.006</b>	<b>0.010</b>	

## Annexe 5 : Déterminations mycologiques

échantillons analysés					Résultats	
code	culture	organe	île	Symptômes	PV Mayotte	Australie
GC15-1	S07-34	tige	Gde Comore	pourriture brune de la tige	<i>saprophyte</i>	<i>Colletorichum gloesporioides</i>
GC15-2	S07-35	racine	Gde Comore	pourriture brune de la racine	<i>Colletotrichum + Fusarium</i>	<i>Fusarium oxysporum</i>
Gc16-1		tige	Gde Comore	canelure tige		saprophytes
Gc16-2		gousse	Gde Comore	taches noires sur gousse		<i>Fusarium oxysporum + Colletotrichum gloesporioides</i>
Gc16-3	S07-37	racine	Gde Comore	pourriture brune sur l'extrémité racine	<i>saprophyte</i>	<i>Fusarium oxysporum</i>
Gc18-1		tige	Gde Comore	jaunissement de la tige		saprophytes
Gc18-2		racine	Gde Comore	pourriture noire de la base des racines		saprophytes
Gc18-3	S07-39	racine	Gde Comore	pourriture brune par endroit des racines	<i>Fusarium oxysporum</i>	<i>Fusarium oxysporum</i>
Gc17-3	S07-51	gousse	Gde Comore	tache sur fruit	<i>Colletorichum</i>	
GC18-4	S07-40	gousse	Gde Comore	tache brune à centre marron, entouré d'une marge brune	<i>Colletorichum</i>	
Gc19-2	S07-42	racine	Gde Comore	noircissement d'une face de la racine	<i>Colletotrichum + Fusarium</i>	
Gc22-1	S07-43	tige	Gde Comore	pourriture brune devenant noire de la tige	<i>Phytophthora</i>	saprophytes
Gc22-2	S07-44	racine	Gde Comore	pourriture brune racine	<i>Colletotrichum</i>	<i>Colletorichum gloesporioides</i>
Gc22-3		racine	Gde Comore	tache nécrotique noire sur racine		saprophytes
Gc24	S07-45	racine	Gde Comore	pourriture brune racine	<i>Fusarium oxysporum</i>	
Gc25-1	S07-46	tige	Gde Comore	pourriture brune de la tige	<i>saprophyte</i>	
Gc26	S07-48	racine	Gde Comore	pourriture brune racine	<i>saprophyte</i>	
Gc26-1		racine	Gde Comore	jaunissement des racines		saprophytes
Mo28-1		tige	Mohéli	tache noire sur tige		saprophytes
Mo28-2	S07-52	feuille	Mohéli	tache / plage noire sur feuille		saprophytes
Mo29-1	S07-54	tige	Mohéli	pourriture noire dont le centre devient marron sur tige	<i>saprophyte</i>	saprophytes
Mo29-2	S07-55	tige	Mohéli	pourriture sèche de la tige	<i>saprophyte</i>	saprophytes
Mo29-3	S07-56	racine	Mohéli	pourriture brune et jaunissement des racines	<i>saprophyte</i>	<i>Fusarium oxysporum</i>
Mo30-1		tige	Mohéli	jaunissement de la tige		<i>Colletotrichum gloesporioides</i>
Mo30-2	S07-57	racine	Mohéli	Pourriture brune humide de racine	<i>saprophyte</i>	saprophytes
Mo31	S07-58	racine	Mohéli	Pourriture brune humide de racine	<i>Fusarium oxysporum</i>	
Mo31-1		racine	Mohéli	pourriture brune et jaunissement des racines		saprophytes
Mo32-1		tige	Mohéli	pourriture sèche d'une partie de la tige		saprophytes

échantillons analysés					Résultats	
code	culture	organe	île	Symptômes	PV Mayotte	Australie
Mo32-2	S07-59	racine	Mohéli	pourriture brune racine	<i>Fusarium oxysporum</i>	saprophytes
Mo 34-1	S07-60	racine	Mohéli	tache nécrotique noire sur racine	<i>saprophyte</i>	saprophytes
Mo35-1		tige	Mohéli	tige flétrie		saprophytes
Mo35-2	S07-61	racine	Mohéli	pourriture noire des bases des racines	<i>saprophyte</i>	<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>
Mo36-1		tige	Mohéli	tige flétrie		saprophytes
Mo36-2	S07-63	gousse	Mohéli	tache noire sur fruit	<i>Colletotrichum</i>	<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>
Mo36-3	S07-64	racine	Mohéli	pourriture noire des racines	<i>Fusarium oxysporum</i>	<i>Fusarium oxysporum</i>
Mo37-1	S07-65	tige	Mohéli	pourriture molle et brune de la tige		saprophytes
Mo37-2	S07-66	racine	Mohéli	pourriture brune des racines	<i>Fusarium oxysporum</i>	<i>Fusarium oxysporum</i>
Mo38-1	S07-67	tige	Mohéli	pourriture noire de la tige	<i>saprophyte</i>	<i>saprophytes</i>
Mo38-2	S07-68	racine	Mohéli	tache brune noir sur racine	<i>Fusarium oxysporum</i>	<i>Fusarium oxysporum</i>
Ma9-2	S07-18	racine	Mayotte	tache nécrotique noire sur racine	<i>Fusarium oxysporum</i>	
Ma9-3	S07-19	tige	Mayotte	racine saine d'apparence	<i>saprophyte</i>	
Ma2-1	S07-20	racine	Mayotte	pourriture brune sur l'extrémité racine	<i>Fusarium oxysporum</i>	
Ma2-2	S07-21	tige	Mayotte	tige apparence saine	<i>saprophyte</i>	
Ma5-1	S07-22	racine	Mayotte	pourriture brune racine	<i>Fusarium oxysporum</i> + <i>Phytophthora</i>	
Ma5-2	S07-23	tige	Mayotte	apparence saine	<i>saprophyte</i>	
Ma7-1	S07-24	racine	Mayotte	nécrose noire sur racine	<i>Colletotrichum</i>	
Ma8-1	S07-26	racine	Mayotte	tache nécrotique noire sur racine	<i>Colletotrichum</i>	
Ma8-2	S07-27	tige	Mayotte	canelure tige	<i>saprophyte</i>	
Ma6-1	S07-28	racine	Mayotte	nécrose brune sur racine	<i>Fusarium oxysporum</i>	
Ma3-1	S07-30	racine	Mayotte	pourriture brune de la racine	<i>Phytophthora</i>	
Ma4-1	S07-31	racine	Mayotte	plage nécrotique brune sur racine	<i>Fusarium oxysporum</i>	
Ma4-2	S07-32	tige	Mayotte	jaunissement suivi de pourriture de la tige	<i>saprophyte</i>	
Ma10	S07-33	racine	Mayotte	tache nécrotique noire sur racine	<i>Colletotrichum</i>	